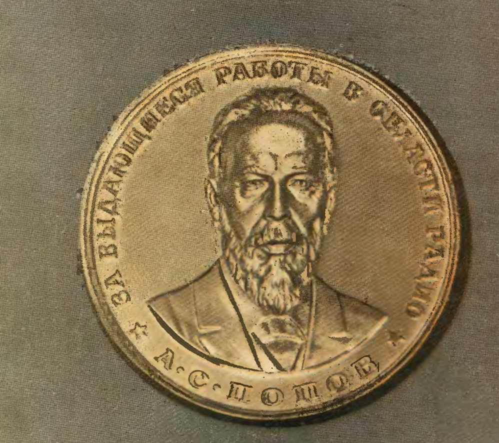
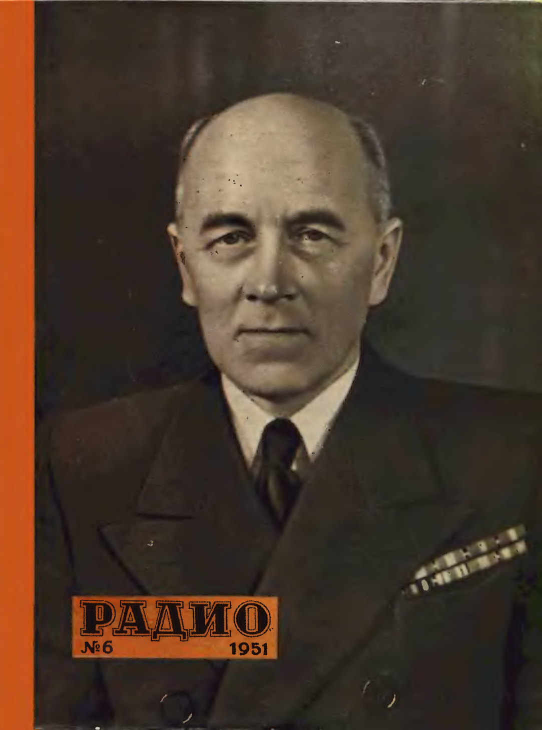


Цена номера 3 рубля.



РАДИО

№6 1951

Наш календарь

А. С. Попов—основоположник радиолокации

В июне 1897 года во время опытов по организации радиосвязи между судами на море А. С. Попов в результате сделанных им наблюдений высказал идеи, которые лежат в основе современной радиолокации и радионавигации.

Весной 1897 года А. С. Попов совместно со своим помощником П. Н. Рыбкиным проводил в Кронштадтской гавани проверку специально созданных им приборов для радиосвязи между морскими судами. В начале июня того же года опыты по организации радиосвязи были перенесены на суда, находившиеся в открытом море.

Передающая радиостанция А. С. Попова была установлена на транспорте «Европа», а приемная аппаратура — на крейсере «Африка». Опыты по радиосвязи проводились в разное время и в различных условиях. А. С. Попов достиг значительного увеличения дальности связи, установил ряд новых важных явлений распространения радиоволн, уточнил условия оборудования радиостанций и приемников на судах.

Опыты имели большое значение для дальнейшего развития радиосвязи. Они дали А. С. Попову богатый материал для новых исследований и усовершенствования радиоприборов. Изобретатель радио отметил, в частности, явление, названное им «влиянием промежуточного судна». В своем отчете он писал, что «во время опытов между «Европой» и «Африкой» попадал крейсер «Лейтенант Ильин», и если это случалось при больших расстояниях, то взаимодействие приборов прекращалось пока суда не сходили с одной прямой линии».

Пытливый ум великого ученого не оставил без внимания, казалось бы, на первый взгляд, малозначительное явление. А. С. Попов, анализируя свои наблюдения, сделал гениальное заключение из явления «промежуточного судна». В своих выводах он писал:

«Применение источника электромагнитных волн на маяках в добавление к световому или звуковому сигналам может сделать маяки видимыми в тумане и в бурную погоду: прибор, обнаруживающий электромагнитную волну звонком, может предупредить о близости маяка, а промежутки между звонками дадут возможность различать маяки. Направление маяка может быть приблизительно определено, пользуясь свойством мачт, снастей и т. п. задерживать электромагнитную волну, так сказать, затенять ее».

Таким образом, открытая в июне 1897 года А. С. Поповым способность радиоволн отражаться от некоторых предметов позволила создать новейшую радиолокационную технику. Изобретатель радио является основоположником современной радиолокации и радионавигации — он дал отправные идеи этих важных областей радиотехники.

Один из первых трансляционных радиоузлов

17 июня 1921 года в Москве начала работать сеть уличных громкоговорителей, через которую регулярно транслировались радиовещательные передачи. Это было новое достижение советской радиотехники, важный шаг в работах по радиофикации.

К 1921 году советские радиоспециалисты добились крупных успехов в развитии техники радиовещания. Уже работали первые опытные радиотелефонные станции, создавалась новая, более совершенная радиоаппаратура.

Первая Всесоюзная радиовыставка

6 июня 1925 года в Москве, в Политехническом музее открылась первая Всесоюзная радиовыставка. На ней были представлены: творчество радиолюбителей, работы советских ученых в области радиотехники, а также аппаратура, которую выпускала тогда наша молодая радиопромышленность.

Первая Всесоюзная радиовыставка явилась одним из мероприятий, проведенных в связи с 30-летием изобретения радио гениальным русским ученым А. С. Поповым.

На первой странице обложки: академик Аксель Иванович Берг, которому решением Президиума Академии наук СССР 7 мая 1951 года за выдающиеся работы в области радиотехники присуждена Золотая медаль имени А. С. Попова.

На четвертой странице обложки: медаль имени А. С. Попова

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№6 ИЮНЬ 1951 г.

Издается с 1924 г

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ

Развернуть радиолюбительскую работу в каждой первичной организации Досарма

На Всесоюзное Общество содействия Армии возложена большая и почетная работа по пропаганде технических знаний. В кружках и клубах Общества трудящиеся нашей Родины приобретают специальности, нужные как делу строительства коммунизма, так и обороне страны.

Основными центрами пропаганды технических и, в частности, радиотехнических знаний призваны стать первичные организации Досарма, имеющиеся почти на каждом заводе, фабрике, шахте, в колхозе, в учебном заведении.

Своей учебной и агитационной работой первичные организации должны мобилизовать широкие массы членов Общества на осуществление задач, стоящих перед Досармом, воспитывать их в духе советского патриотизма.

Меткие стрелки-спортсмены, водители автомобилей, мотоциклов, тракторов, телефонисты, телеграфисты — таков далеко не полный перечень специальностей, приобретаемых в кружках и клубах Досарма.

Значительное место в работе первичных организаций занимает пропаганда радиознаний, развитие радиолюбительства, подготовка операторов. Многие первичные организации Общества создали собственную материальную базу — оборудовали классы для обучения телеграфной азбуке, радиокабинеты, приемные радиостанции, своими силами изготовили плакаты, схемы и другие учебные пособия.

Члены Досарма Иванковецкой средней школы (Каменец-Подольской области), изучившие радиотехнику, стали радиолюбителями и за короткое время изготовили около 350 радиоприемников, использовав их для радиофикации своего села.

Члены первичной организации Ачилварского чайсовхоза имени А. И. Микояна оборудовали радиоузел и установили 250 трансляционных точек. Таких примеров, когда организации Досарма являются инициаторами и активными участниками радиофикации сел, поселков,— многие тысячи.

Однако общее состояние пропаганды радиотехники в ряде мест все еще остается неудовлетворительным. Еще много юношей и девушек, желающих изучать радиотехнику, продолжают оставаться вне радиокружков и радиоклубов.

Качество занятий в отдельных кружках продолжает оставаться низким Многие члены Общества, имеющие специальную радиотехническую подготовку,— инженеры, техники, демобилизованные из армии радисты и другие радиоспециалисты до сих пор слабо вовлекаются в радиолюбительское движение, хотя могли бы оказать значительную помощь радиолюбительству, став руководителями соответствующих кружков.

Всесоюзный Совет Добровольного общества содействия Армии, собравшийся в декабре прошлого года для обсуждения насущных вопросов дальнейшей работы Досарма, потребовал, чтобы каждая первичная организация стала центром работы с радиолюбителями, чтобы все первичные организации Досарма включились в пропаганду радиотехнических знаний и активизировали развертывание радиолюбительского движения среди членов Общества.

Почетная задача каждой первичной организации — выполнить это требование, направленное на дальнейшее развитие радиолюбительства в стране и в особенности на селе. Для этого прежде всего необходимо наметить конкретный план мероприятий по организации и проведению лекций и докладов на радиотехнические темы, по созданию радиокружков, а в крупных первичных организациях — и учебных групп по подготовке радиотелеграфистов и радиомастеров, а также по вовлечению новых масс трудящихся в радиолюбительство, в коротковолновую и конструкторскую работу.

Обсудив на общем собрании имеющиеся возможности и учтя пожелания своих членов, каждая первичная организация должна взять конкретные обязательства по дальнейшему развитию радиолюбительского движения и пропаганде радиотехнических знаний на своем предприятии, в колхозе, совхозе, учебном заведении.

Опыт передовиков показывает, что формы работы по развитию радиолюбительства могут быть весьма многообразны и что имеются все возможности для широкой пропаганды радиознаний и полного удовле-

творения запросов молодежи, желающей изучать радиотехнику.

Прежде всего Комитет каждой первичной организации может и обязан проводить общедоступные лекции и доклады на такие темы, как «Наша страна — родина радио», «Достижения отечественной науки и техники в области радио», «Радио в Отечественной войне», «Достижения советских радиолюбителей и задачи Досарма» и т. п., сопровождая их демонстрациями современной отечественной промышленной и любительской радиоаппаратуры.

Вовлечение в различные кружки всех желающих изучать радиодело должно вестись с учетом уровня общеобразовательной подготовки и предварительного знакомства с радио.

Выбирая формы работы, следует избегать превращения занятий только в теоретические курсы по радиотехнике. Опыт показывает, что только те кружки успешно заканчивают программу и выковывают новые кадры радиолюбителей, в которых теория умело сочетается с практикой по изготовлению, налаживанию и ремонту радиоаппаратуры.

Получив первичное знакомство с радиотехникой, молодежь хочет продолжать совершенствовать свои знания и навыки. В этом нуждаются и радисты, ныне работающие по другим специальностям в народном хозяйстве. Первичные организации Досарма обязаны прийти им на помощь. Что касается любителей, желающих заниматься творческой деятельностью по изготовлению радиоаппаратуры, то для них нужно создать конструкторские группы, получить тематику работ от ближайшего радиоклуба и привлечь их к участию в местных радиовыставках.

Следует создать спортивные команды из лиц, желающих совершенствоваться в радиосвязи и операторском искусстве. Команды должны регулярно тренироваться в приеме радиограмм, устраивать конкурсы на лучшего радиста-оператора своей первичной организации и принимать участие в конкурсах радистов-операторов, проводимых в городе, области, республике.

Лучшей школой совершенствования радистов-операторов является коротковолновое радиолюбительство. Вовлечь в него всех имеющихся радистов — одна из важнейших задач. Надо стремиться к тому, чтобы они прежде всего стали радистами-наблюдателями, построили себе коротковолновые приемники и регулярно вели наблюдения за работой любительских станций.

Первичная организация Общества может и должна с помощью профсоюзной организации и администрации предприятия создать свой приемный радиоцентр (хотя бы из 2—3 приемников), на котором должны регулярно дежурить, ведя спортивную работу, радисты-наблюдатели. Лучшим из них следует содействовать в постройке любительской приемно-передающей радиостанции.

За последнее время некоторые первичные организации, проявляя заботу о совершенствовании своих радистов, построили собственные коротковолновые коллективные любительские радиостанции. Сейчас успешно работает в эфире станция первичной организации Киевского Политехнического института (УБ5КАГ), установившая за 1950 год свыше 4 тысяч связей. Так же успешно работает, совершенствуя искусство своих операторов, радиостанция первичной организации Кураховской теплоэлектростанции (УБ5КАО), установившая за короткое время около 3 тысяч радиосвязей.

По всей стране широко развернулось всенародное движение за сплошную радиофикацию колхозов. Принять в нем активное участие — патриотический долг досармовцев.

Многие первичные организации Общества силами радиолюбителей строят приемники, радиоузлы, наблюдают за их работой и ремонтируют при первой необходимости. Первичные организации Общества на предприятиях, шефствующих над колхозами, должны повседневно помогать сельским организациям, выделяя лекторов и консультантов, организуя сборку радиоприемников и оказывая помощь в строительстве радиоузлов.

Первичная организация Общества, чтобы успешно выполнить все эти ответственные задачи, должна позаботиться о создании собственной материальной и технической базы. Прежде всего надо оборудовать помещение для занятий кружка или учебной группы радиотелеграфистов. Для приемного радиоцентра и, особенно, коллективной радиостанции необходимо выделить специальную комнату. Многие учебные пособия, плакаты, схемы смогут изготовить сами радиолюбители.

Большое значение приобретает подбор руководителей кружков, учебных и конструкторских групп, капитанов и тренеров команд, начальников приемных центров и радиостанций. Прежде всего следует привлечь к этой работе имеющихся в коллективе радиоспециалистов и опытных любителей.

Радиоклубы, районные и городские комитеты Досарма также должны прийти на помощь первичным организациям Общества, выделяя из своего актива руководителей кружков и создавая специальные краткосрочные курсы для их подготовки.

Выполняя решение Всесоюзного Совета Досарма от 29 декабря 1950 года о всемерном развитии радиолюбительского движения, надо решительно покончить с недооценкой отдельными работниками комитетов Досарма пропаганды радиотехнических знаний среди населения. Нельзя терпеть фактов, подобных имеющим место в Казахской организации Общества.

Больше года радиолюбители-досармовцы села Георгиевка просят председателя Курдайского райкома Досарма Джамбульской области т. Прохоренко организовать радиокружок, но он упорно уклоняется от выполнения своих обязанностей. Не помогли даже двукратные категорические требования со стороны вышестоящих органов Общества. Председатель Джамбульского обкома Досарма т. Василенко, зная об этом, со своей стороны тоже никаких мер к налаживанию работы с радиолюбителями не принимает.

Первичные организации Досарма имеют все возможности стать подлинными и активными центрами радиолюбительской работы. Долг всех комитетов и радиоклубов Досарма — помочь им в этом.

ЛАУРЕАТ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ ИМЕНИ А. С. ПОПОВА

Золотая медаль имени А. С. Попова, присуждаемая ежегодно в «День радио» за выдающиеся научные работы и изобретения в области радио, Президиумом Академии наук СССР в этом году присуждена академику Акселю Ивановичу Бергу.

Выдающиеся научные заслуги академика А. И. Берга в области экспериментальной и теоретической радиотехники, а также организационно-техническая, общественная и педагогическая деятельность выдвинули его в ряды крупнейших советских ученых.

Основной чертой, характеризующей научно-техническую деятельность академика А. И. Берга, является новизна и актуальность тематики, оригинальность методов и практическая целеустремленность его исследований, направленных на разрешение важнейших задач радиотехники, законченность его работ, которые всегда доводятся до расчетных формул, таблиц и графиков, дающих возможность его исследованиям находить непосредственное применение в инженерной практике.

Одним из основных вопросов, которому академик А. И. Берг на протяжении многих лет своей научной работы уделял большое внимание, является разработка теории и методов инженерного проектирования и расчета ламповых генераторов. В большом количестве статей и книг, опубликованных с 1926 года, излагаются результаты теоретических и экспериментальных исследований академика А. И. Берга в области генерирования, стабилизации частоты и управления колебаниями ламповых генераторов.

В первой научной статье «Исследование двухсеточных ламп при помощи лампового вольтметра», опубликованной в журнале «Телеграфия и телефония без проводов» в 1926 году, А. И. Бергом были исследованы нагрузочные характеристики первых образцов советских радиоламп с экранирующей сеткой и определены оптимальные условия работы этих ламп. В статье «Расчет лампового генератора при плоской форме импульса анодного тока», опубликованной в «Вестнике электротехники» в 1931 году, А. И. Берг показал, что плоская форма импульса анодного тока для получения от лампового генератора максимальной мощности является наивыгоднейшей, и дал подробный расчет режима работы генераторов в этих условиях. В статье «Работа лампового генератора со смешанной нагрузкой», опубликованной в «Вестнике электротехники» в 1931 году, был дан проверенный экспериментально метод расчета изменения потерь на аноде генераторной лампы в зависимости от расстройки его контуров. Результаты исследования работы генератора на расстроенную нагрузку остаются до настоящего времени основой расчета ультравысокочастотных триодных генераторов.

В статье «Теоретическое исследование и расчет лампового генератора, работающего в перенапряженном режиме», опубликованной в журнале «Известия электропромышленности слабого тока» в 1934 году, был сделан подробный анализ работы лампового генератора с искаженной формой импульса анодного тока, причем была показана зависимость получаемой при этом мощности и коэфициента полезного действия от степени перенапряженности режима. В этой же статье А. И. Берг доказал возможность получения неискаженной анодной модуляции при работе модулируемой лампы в перенапряженном режиме. Им же разработаны теория и методика расчета анодной модуляции в недонапряженном режиме. В связи с потребностью проектных организаций в пособиях для расчета радиопередающих устройств А. И. Берг не ограничился теоретическими статьями, но дополнительно разработал таблицы для быстрого определения амплитуд гармоник сложных импульсов анодного тока, которые были опубликованы в 1934 году в статье «Таблицы для расчета ламповых генераторов, работающих со сложной формой тока».

Широкое развитие радиотелефонии и необходимость правильного выбора мощности и режима работы генераторных и модуляторных ступеней радиотелефонных передатчиков побудили А. И. Берга произвести ряд исследований, результаты которых были приведены в статьях: «Развитие теории и расчет анодной модуляции при независимом возбуждении»; «Развитие теории и расчет сеточной модуляции смещением»; «Развитие теории сеточной модуляции смещением и усиление модулированных колебаний», опубликованных в 1935 году.

Следующими работами А. И. Берга по теории и расчету ламповых генераторов явились: «Развитие теории косинусоидального импульса», «Распределение тока между анодом и сеткой в трехэлектродных лампах» и «Анализ работы трехэлектродных генераторов с учетом сеточного тока», опубликованные в 1937 году. В этих работах была дана новая трактовка зависимости формы импульса анодного тока от режима работы генераторной лампы и установлена непосредственная связь между формами анодного и сеточного токов. Кроме того, в этих работах была дана полная классификация всех возможных условий работы ламповых генераторов. Дальнейшим развитием указанных исследований явилось распространение приведенного выше метода на четырехэлектродные и пятиэлектродные генераторные лампы. Теория расчета четырехэлектродных генераторных ламп и пентодов была подробно разработана А. И. Бергом в 1940—1943 годах.

Ряд ранних своих исследований А. И. Берг посвятил вопросам радиоприема. В статье «Теоретическое и экспериментальное исследование сеточного детектирования», опубликованной в 1926 году, им была выведена теоретическая зависимость выпрямленного тока и напряжения трехэлектродных ламп, работающих в условиях сеточного детектирования, от их параметров и нагрузки.

Результатом длительной работы А. И. Берга по обоснованию инженерных методов расчета и проектирования радиоприемных устройств явился также «Курс основ радиотехнических расчетов», изданный в 1929 году первым и в 1930 году вторым изданием.

В этой книге впервые были даны методы расчета приемно-усилительных схем различного типа: усилителей высокой и низкой частоты, имеющих нагрузку в виде сопротивлений, дросселей, настроенных контуров или трансформаторов. Этот курс в течение многих лет служил основным пособием для высших учебных заведений.

Кроме научных работ и исследований, перечисленных выше, А. И. Берг создал ряд учебников и учебных пособий. Первым из них было издание небольшого курса для радиотелеграфистов флота, опубликованное в 1924 году под названием: «Пустотные приборы» (электронные лампы). В результате чтения курса в 1925 году было издано учебное пособие под названием «Катодные лампы»; это было первое руководство, опубликованное по данному вопросу.

Чтение курса радиотехники в Военно-морском инженерном училище в 1924—1925 годах привело к опубликованию учебного пособия «Общая теория радиотехники». Этот курс также явился первым учебным пособием по радиотехнике, построенным на базе новых достижений, возможностей и перспектив, которые открылись с внедрением в радиотехнику электронных приборов.

Основной труд А. И. Берга того периода — «Теория и расчет ламповых генераторов», опубликованный первым изданием в 1932 году и вторым изданием в 1935 году,— был принят в качестве стабильного учебника для высших учебных заведений СССР и в течение многих лет служил основным руководством по этому вопросу. В специальной монографии «Теория самовозбуждения, устойчивости и кварцевой стабилизации ламповых генераторов», изданной на основе записи лекций, прочитанных А. И. Бергом в 1932—1934 годах в Электротехническом институте, были даны обоснования анализа и расчета к теории самовозбуждения и устойчивости ламповых генераторов.

Академик А. И. Берг не замыкается в узком кругу научно-исследовательских интересов, а отдает много сил и времени вопросам широкой популяризации радиотехники. А. И. Бергом опубликовано около двух десятков научно-технических и популярных статей и брошюр, в которых рассматриваются основные вопросы радиотехники, связанные со средствами радиосвязи, гидроакустики, радиолокации, и приоритета советской радиотехники.

Следует особо отметить многолетние научно-исторические работы А. И. Берга, дающие отпор лжеисторическим попыткам некоторых буржуазных историков радиотехники по возможности умалить или замолчать приоритет А. С. Попова в деле изобретения радио. Этому вопросу посвящены: брошюра «А. С. Попов и изобретение радио», изданная в 1935 году, а также «Сборник документов и материалов по изобретению радио Поповым», опубликованный к 50-летию радио Академией наук СССР. Благодаря этим работам, имеющим большое значение для истории нашей отечественной техники, и основанным на глубоких исследованиях оригинальных архивных материалов, был документально еще раз подтвержден и доказан приоритет великого русского ученого А. С. Попова в изобретении радио.

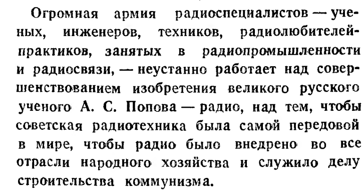
Академик А. И. Берг сочетает большую научно-техническую работу с активной общественной деятельностью, которой занимается непрерывно с 1922 года. С 1922 по 1925 год он избирается членом Президиума Морского технического общества; с 1930 по 1932 год состоит членом Президиума Научно-технической секции Общества друзей радио Ленинградской области; с 1935 по 1937 год является председателем радиосекции Общества электриков и энергетиков; с 1934 по 1937 год состоит депутатом Петроградского районного Совета гор. Ленинграда. В ноябре 1936 года А. И. Берг был избран депутатом V съезда Советов Ленинградской области. С момента установления Сталинских премий А. И. Берг — член Комитета по Сталинским премиям в области науки, изобретательства и коренных усовершенствований промышленного производства. Он состоит членом Научного Совета по радиофизике и радиотехнике Академии наук, а с марта 1951 года — председателем этого Совета. Кроме того, в настоящее время академик А. И. Берг является председателем Правления Всесоюзного научно-инженерного общества радиотехники и радиосвязи имени А. С. Попова. Большую работу, способствующую подъему радиолюбительства в нашей стране, ведет академик А. И. Берг, являясь председателем Выставочного Комитета ежегодных выставок радиолюбительского творчества. Он является редактором научно-технических журналов, членом ученых советов многих научно-исследовательских институтов и вузов, экспертных комиссий и др.

А. И. Берг все свои силы, знания и весь свой громадный опыт ученого отдает развитию нашей радиотехники. В 1946 году Аксель Иванович Берг избран действительным членом Академии наук СССР. Советское правительство неоднократно отмечало выдающиеся заслуги А. И. Берга в развитии отечественной радиотехники награждением его орденами и медалями.

Вся большая научная, организационно-техническая и общественная деятельность А. И. Берга со всей очевидностью подтверждает его ведущую роль в области радиотехники. Поэтому присуждение академику А. И. Бергу Золотой медали имени А. С. Попова является еще одним признанием его научных заслуг перед нашей социалистической Родиной, перед советской радиотехникой.

Профессор И. Джигит

Лауреаты Сталинских премий



Огромная армия радиоспециалистов — ученых, инженеров, техников, радиолюбителей-практиков, занятых в радиопромышленности и радиосвязи, — неустанно работает над совершенствованием изобретения великого русского ученого А. С. Попова — радио, над тем, чтобы советская радиотехника была самой передовой в мире, чтобы радио было внедрено во все отрасли народного хозяйства и служило делу строительства коммунизма.

В своей работе советские радиоспециалисты пользуются повседневным вниманием и поддержкой коммунистической партии, правительства и лично товарища Сталина. Свидетельством этого является ежегодное присуждение Сталинских премий за достижения в области радиосвязи.

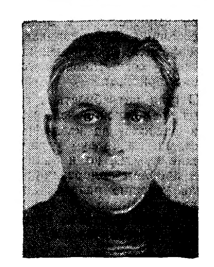
Высокого звания лауреата Сталинской премии наряду с инженерами и техниками удостоены новаторы производства, своими работами внссшие ценный вклад в дело развития радиотехники.

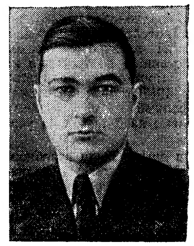
На снимках — награжденные Сталинскими премиями за работы в области радио за 1950 год.

Слева сверху вниз: инженеры Авдентов Василий Алексеевич, Митрофанов Николай Сергеевич, Увяткин Борис Дмитриевич.

Справа сверху вниз: руководитель работ Плахотник Сергей Митрофанович, Гуров Пегр Николаевич, слесарь-механик Дубков Александр Федорович.

Внизу слева направо: конструктор Петров Константин Яковлевич, начальник цеха Александров Сергей Михайлович, конструктор Нагорный Алексей Васильевич, начальник цеха Калиниченко Николай Николаевич.





Казанская база радиоформирований

В. Шамшур

16 сентября 1921 года Владимир Ильич Ленин послал следующую записку Управлению делами Совнаркома:

«Я читаю сегодня в газетах, что в Казани испытан (и дал прекрасные результаты) рупор, усиливающий телефон и говорящий толпе.

Проверьте через Острякова. Если верно, надо поставить в Москве и Питере, и кстати проверьте всю их работу.

Пусть дадут мне краткий письменный отчет:
1) календарная программа их работы;
2) тоже — говорящей телефонной станции на 2000 верст в Москве.
Когда будет готова.
3) тоже — приемники. Число изготовляемых.
4) тоже — рупоры.
Привет!

Ленин».

Эта записка Владимира Ильича связана с одним очень интересным периодом развития советской радиотехники, мало освещенным в нашей печати.

Созданная в 1918 году в Саратове 2-я база радиотелеграфных формирований Красной Армии в 1919 году была переведена в Казань.

В составе радиобазы имелась радиолаборатория с учебно-опытной радиостанцией, где велись опыты в различных областях радиотехники, конструировалась новая радиоаппаратура. Здесь готовились радиотелеграфисты («слухачи»), электромеханики и начальники радиостанций, здесь же комплектовались имуществом и личным составом военные радиостанции, предназначавшиеся, главным образом, для фронта, производились ремонт и сборка радиостанций всех типов, изготовлялись радиодетали и новые приборы.

Острая потребность в средствах радиосвязи в период гражданской войны заставила радиобазу, которая располагала квалифицированными радиоспециалистами, не только удовлетворять насущные технические нужды, но и заниматься решением ряда новых проблем радиотехники. В результате этих работ были успешно разработаны конструкции радиотелефонных станций, усилителей для громкоговорящего телефона и усиления телефонных и телеграфных сообщений, передаваемых по проводам. Здесь были сконструированы гетеродины для приемных радиостанций Красной Армии, позволяющие осуществлять прием сигналов радиотелеграфных станций, работающих незатухающими колебаниями, и т. д.

Трехступенный усилитель низкой частоты (по две лампы типа Р-5 в первых двух ступенях и восемь ламп — в оконечной ступени, включенных параллельно), разработанный Казанской базой радиоформирований и изготовленный в ее мастерских, был доставлен в Москву для испытаний в конце мая 1921 года. Он был установлен в помещении Центральной телефонной станции и испытывался на междугородных связях Москва — Харьков, Москва — Тула. Результаты оказались по тому времени отличные: по большей части усиление было столь велико, что телефонную трубку держать около уха было невозможно; телефон, положенный на стол, работал как громкоговоритель.

ПЕРЕДАЧИ „УСТНОЙ ГАЗЕТЫ"

С этим же усилителем были проведены опытные передачи речи на площадях Москвы. Телефонная трубка специальной конструкции, применявшаяся в военной связи (так называемый форпостный телефон), к которой укреплялся рупор, была установлена на балконе Московского Совета. С Центральной телефонной станции по проводам через этот громкоговоритель в виде опыта передавалось чтение книг, которое было отчетливо слышно на противоположной стороне площади.

Участвовавшие в опыте представители Народного комиссариата почт и телеграфа положительно оценили результаты применения «громкоговорящего телефона» в городских условиях.

3 июня 1921 года Совет Труда и Обороны специальным постановлением обязал Народный комиссариат почт и телеграфа в срочном порядке организовать в Москве передачу «устной газеты» с применением громкоговорящих телефонов на шести площадях.

Усилитель Казанской базы радиоформирований был передан Управлению Московской городской телефонной сети. К 17 июня 1921 года (дню открытия 3-го Конгресса Коминтерна) монтажные работы по прокладке телефонных проводов на площади и установке форпостных телефонов были закончены. Днем на площадях: Свердлова (б. Театральной), Добрынинской (б. Серпуховской), Бауманской (б. Елоховской), площади Прямикова (б. Андроньевской), у Крестьянской заставы и на Девичьем поле внезапно раздалась громкая человеческая речь — шла передача последних известий РОСТА (Российского Телеграфного Агентства). С этого дня ежедневно от 21 часа до 23 час. через громкоговорящие телефоны регулярно передавалась «устная газета» РОСТА. Нередко, кроме газетных сообщений, передавались доклады, популярные лекции. «Устные газеты» у москвичей пользовались огромным успехом. Вечером на площадях к началу передачи собиралось множество слушателей.

РАДИОТЕЛЕФОН

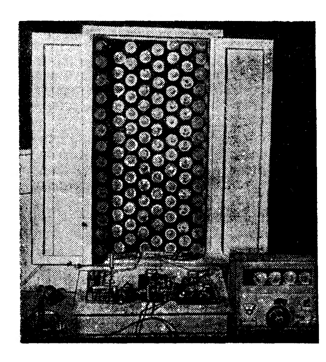
Опыты по радиотелефонированию, проводившиеся Казанской базой радиоформирований, по существу являлись дальнейшим развитием опытов, начатых еще в 1916—1917 годах в Петроградской Офицерской электротехнической школе, и в 1919 году военной радиотехнической радиолабораторией в Москве: четырехламповая радиотелефонная приемно-передающая станция Военной электротехнической школы и аналогичная радиостанция, построенная на Радиотелеграфном заводе морского ведомства М. В. Шулейкиным, осенью 1917 года вели между собой опытный радиотелефонный обмен, причем дальность действия (при приеме на 3-ламповый усилитель) достигала 25 верст.

В Казанской радиобазе эти опыты были возобновлены. В отличие от работ Нижегородской радиолаборатории, где М. А. Бонч-Бруевич разрабатывал для радиотелефонных станций специальные генераторные лампы мощностью в 1 *квт* и более, Казанская радиобаза, не располагавшая такими лампами,

пошла по пути конструирования многоламповых передатчиков на обычных приемных лампах (типа Р-5). Этим методом можно было, не прибегая к так называемым «мощным» микрофонам, создать ступенчатую схему, которая обеспечивала получение модулированных высокочастотных колебаний значительной мощности.

Эти работы, начатые зимой 1919/20 годов, завершились весной 1921 года изготовлением двух радиотелефонных передатчиков. Один из них, потреблявший мощность 120 *вт*, работал на 10 лампах, второй, изготовленный в мае 1921 года, при потребляемой мощности около 1 *квт* работал на 100 лампах. В последнем передатчике имелось три ступени, в каждой из которых лампы работали параллельно. Первая (3—5 ламп) и вторая (10—13 ламп) являлись усилительными, а оконечная (32—87 ламп) — мощной ступенью, работающей на антенну. Этот передатчик был рассчитан не только на радиотелефонную, но мог вести и радиотелеграфную передачу чистыми незатухающими колебаниями. В этом случае для приема его сигналов требовалось применение прерывателя механического типа (так называемого «тиккера») или лампового гетеродина. Поскольку же на некоторых приемных радиостанциях такое оборудование отсутствовало, была предусмотрена возможность тональной телеграфной манипуляции: телеграфный ключ прерывал работу зуммера, модулирующего колебания передатчика, и прием таких сигналов можно было вести на обычный кристаллический детектор.

Еще в 1920 году при испытаниях мощного радиопередатчика Казанской радиобазы была достигнута дальность слышимости в 1000 *км* (Казань — Астрахань), причем прием велся с помощью 6-ступенного лампового усилителя. Летом 1921 года оба радиопередатчика Казанской радиобазы поддерживали уверенную связь почти со всеми городами Поволжья (Нижний Новгород, Уфа, Самара, Саратов). Особенно интересной и новой по тому времени была радиотелефонная связь с подвижными радиостанциями, в частности с пароходом «Декабрист», который сделал рейс от Казани до Сызрани с заходом в Каму, все время принимая радиотелефонную передачу из Казани. Через мощный радиотелефонный передатчик Казанской радиобазы был проведен также опыт передачи по радио концерта. Музыка при добавлении к детекторному приемнику 6-ступенного усилителя была слышна не только в радиорубке парохода, но и в соседних каютах. Пароход в это время находился в Сызрани, т. е. на расстоянии 300 *км* от Казани. Кроме того, передачи Казани принимали и на пароходе морского ведомства «Керженец», а также на пароходе Нижегородской радиолаборатории «Котя», где находилась радиотелефонная установка М. А. Бонч-Бруевича, которая поддерживала двустороннюю радиотелефонную связь с Казанью. Работа мощного радиотелефонного передатчика Казанской радиобазы была слышна также и в Петрограде (радиокабинет Политехнического института) и в Ростове-на-Дону. Летом того же 1921 года новый радиотелефонный 35-ламповый передатчик Казанской радиобазы был установлен на пароходе «Радищев». В рейсе по Волге от Казани до Царицына между этим передатчиком и Казанской радиобазой поддерживалась двусторонняя радиосвязь, в дальнейшем (до Астрахани) ставшая односторонней. Мощность этого пароходного передатчика (больше ламп типа Р-5 на Казанской радиобазе не имелось) оказалась недостаточной для слышимости его передач в Казани. Рабочая волна передатчика



100-ламповый радиотелефонный передатчик

на пароходе «Радищев» была 860 *м*, тогда как передатчик в Казани работал на волне 1 500 *м*. Во время опытов было установлено, что постоянное включение всех 100 ламп передатчика Казанской радиобазы не было необходимым: общее количество работающих ламп нередко не превышало 50.

Второй десятиламповый телефонный передатчик имел мощность в антенне порядка 35 *вт* и состоял из двух ступеней. По конструкции он был рассчитан для установки на самолете. Дальность действия его при приеме на детекторный радиоприемник достигала 60 *км*, а при включении к приемнику лампового усилителя увеличивалась до 150—200 *км*.

Осенью 1921 года Комитет по делам изобретений вынес постановление о премировании коллектива сотрудников 2-й Казанской радиобазы, построившего и успешно испытавшего радиотелефонные передатчики.

В последующие годы Казанская радиобаза была преобразована во 2-й радиодивизион, который построил свою радиовещательную станцию, осуществлявшую передачи лекций, концертов. Опытный концерт этой радиостанции 1 мая 1923 года был хорошо слышим в Самаре, Саратове, Ижевске и других городах. В дальнейшем основная группа коллектива работников 2-го радиодивизиона перешла на работу в Центральную радиолабораторию Треста Заводов слабого тока в Ленинграде.

Нужны классификационные нормы

(в порядке обсуждения)

Ежегодно радиоклубы и радиокружки Досарма выпускают десятки тысяч новых радиомастеров и радиотелеграфистов. Многие из них, окончив курсы, поступают на работу в различные предприятия радиосвязи. Но немало имеется среди них и лиц, продолжающих работать по уже имевшейся у них ранее специальности. Много окончившей радиоклубы молодежи продолжает общеобразовательную подготовку в учебных заведениях и прекращает тренировку в радиосвязи.

Между тем, совершенствование полученных молодыми радистами знаний в области радиотехники и, особенно, навыков в радиосвязи имеет большое значение для сохранения уже подготовленных кадров радистов.

Большое количество досармовцев, служивших в рядах Советской Армии и Военно-Морского Флота, вернувшись после демобилизации домой, сейчас работает в народном хозяйстве по специальностям, не связанным с радио. Поддержание и совершенствование их радиотехнической специальности, бесспорно, имеет также большое значение.

Совершенствованием специальной подготовки радистов — членов Досарма занимаются радиоклубы. Однако масштаб их работы пока еще недостаточен. Она сводится, главным образом, к проведению только учебной работы.

Между тем, опыт проведения Всесоюзных и местных конкурсов радистов-операторов показывает, что путем применения спортивных методов в деле повышения мастерства радистов можно достигнуть значительных результатов. Так, например, демобилизованный после Отечественной войны из Военно-Морского Флота радист Федор Росляков, сейчас не работая радиотелеграфистом, ежегодно участвует в соревнованиях радистов-операторов и, систематически тренируясь к ним, из года в год повышает свое мастерство. В настоящее время Росляков является рекордсменом Общества по скоростному приему радиограмм.

Опыт проведения конкурсов радистов-операторов наглядно показал также, что применение методов спортивного соревнования успешно помогает поднятию квалификации и тех радистов, которые сейчас постоянно работают на радиосвязи. Достаточно сказать, что такие известные радисты, как Галина Патко, Александр Веремей и другие, значительно повысили свое техническое мастерство активным участием в соревнованиях и регулярными тренировками к ним.

Хотя в конкурсах радистов-операторов и участвуют многие тысячи советских радистов, следует отметить, что при лучшей организации число участников могло бы значительно возрасти. Кроме того, в проводимых ныне конкурсах нередко многие радисты участвуют без предварительной тренировки, что приводит к низким результатам.

Между тем, в практике советского спорта имеется вполне оправдавшая себя система классификационных разрядных норм. Молодой спортсмен по мере достижения строго определенных результатов в избранном им виде спорта удостаивается звания сначала спортсмена 3-го разряда, затем, по достижении более высоких результатов,— спортсмена 2-го и 1-го разряда. Достигнув наивысших результатов, спортсмен удостаивается звания мастера спорта.

Таким образом, повышение мастерства стимулируется присвоением спортсменам более высокого спортивного звания.

Применение основных принципов этой системы классификационных разрядных норм в радиолюбительском движении, несомненно, поможет развитию этого движения и дальнейшему совершенствованию

Таблица 1

Разряд	Прием текстов объемом в 150 групп со скоростью		Передача текстов в течение 5 минут со скоростью	
	буквенный	цифровой	буквенный	цифровой
Мастер радиосвязи	300 знаков в минуту с записью на машинку	140 знаков в минуту с записью на машинку	140 знаков в минуту	110 знаков в минуту
Радист 1-го разряда	250 знаков в минуту с записью на машинку или 150 знаков с записью рукой	120 знаков в минуту с записью рукой	120 знаков в минуту	100 знаков в минуту
Радист 2-го разряда	120 знаков в минуту с записью рукой	100 знаков в минуту с записью рукой	100 знаков в минуту	95 знаков в минуту
Радист 3-го разряда	90 знаков в минуту с записью рукой	90 знаков в минуту с записью рукой	90 знаков в минуту	90 знаков в минуту

Таблица 2

Разряд	Установление радиосвязи с любительскими радиостанциями в ограниченное время		
	16 союзных республик не более	100 областей СССР не более	прием на слух и передача на ключе со скоростью в минуту
Мастер радиосвязи	3 часа	15 суток	120 знаков
Радист 1-го разряда	6 часов	25 суток	90 знаков
Радист 2-го разряда	12 часов	30 суток	80 знаков
Радист 3-го разряда	24 часа (или проведение наблюдений за радиостанциями)	—	60 знаков

радиоспециалистов. Основываясь на опыте физкультурного движения, можно было бы ввести следующие разряды: радисты 3-го, 2-го и 1-го разряда и мастер радиосвязи.

Опираясь на результаты минувших Всесоюзных соревнований радистов-операторов, можно рекомендовать указанные в таблице 1 нормы для этих разрядов как по приему на слух радиограмм, так и по их передаче на ключе.

В разрядных нормах следует установить также, что звание мастера радиосвязи может быть присвоено радиолюбителям и радистам-операторам, установившим Всесоюзный рекорд или завоевавшим звание чемпиона Общества.

Порядок присвоения разрядов можно было бы установить следующий: звание мастера радиосвязи присваивает Центральный Комитет Досарма, 1-й разряд — Совет Центрального радиоклуба, 2-й разряд — республиканские, краевые и областные комитеты Общества и 3-й разряд — советы радиоклубов.

Все разряды следует присваивать только за результаты, достигнутые на соревнованиях, при этом звание мастера — только на Всесоюзных соревнованиях.

Кроме того, следует установить и такое обязательное правило: для получения спортивного разряда необходимо предварительно сдать зачет по программе радиокружка или какой-либо другой программе начальной подготовки радистов.

Не менее важно ввести аналогичные разрядные нормы и для радиолюбителей-коротковолновиков. Исходя из опыта Всесоюзных соревнований советских коротковолновиков, можно рекомендовать следующие разрядные нормы, приведенные в таблице 2.

Само собой разумеется, что для обеспечения радиосвязей и радионаблюдений придется ввести определенные часы и определенные дни, обязательные для работы радиолюбительских радиостанций и в первую очередь коллективных.

За последние годы в стране широко развернулось движение среди радиолюбителей в области конструкторской деятельности. Вводя разрядную классификацию, можно было бы установить разряды и для этой категории радиолюбителей, а именно мастер радиотехники и радиомастера 1-го, 2-го и 3-го разрядов.

Для них можно было бы установить разрядные нормы, указанные в таблице 3.

Эти разряды следует присваивать в том случае, если на выставках по каждому отделу их будет не менее 10 экспонатов, удостоенных жюри дипломами 1-й и 2-й степени. На каждой выставке должны быть как минимум следующие отделы:

1) Приемная аппаратура и радиофикация; 2) передающая аппаратура и устройства (кв и укв); 3) специальная радиоаппаратура (телевидение, радиолокация, телемеханика, применение радиометодов в народном хозяйстве); 4) измерительная аппаратура, учебно-наглядные пособия и электропитание.

Таблица 3

Разряд	Занятые места на выставках творчества радиолюбителей-конструкторов		
	всесоюзных	республиканских, краевых и областных	внутриклубных
Мастер радиотехники	Первое	—	—
Радиомастер 1-го разряда	Второе	Первое	—
Радиомастер 2-го разряда	Третье	Второе	Первое
Радиомастер 3-го разряда	Четвертое или пятое	Третье	Второе

Для радиолюбителей, сдавших разрядные нормы, необходимо ввести единые классификационные значки.

Б. Федоров

От редакции

Публикуя статью Б. Федорова, редакция журнала «Радио» обращается к радиолюбителям, секциям коротких волн и советам радиоклубов с просьбой сообщить свои предложения и замечания.

По радиоклубам и радиокружкам

В Краснодарском радиоклубе

Краснодарский радиоклуб существует с 1945 года. Тогда он занимал одну небольшую комнату и все его имущество составляло несколько стульев.

За прошедшие 5 лет радиоклуб значительно расширился и стал центром пропаганды радиознаний среди широких масс населения Краснодара.

Сейчас он располагает лабораторией со всеми основными измерительными приборами и необходимыми для радиолюбителей инструментами. Классы радиоклуба хорошо оборудованы, имеющаяся аппаратура позволяет проводить тренировки в приеме телеграфной азбуки с трансмиттера, что дает возможность готовить радистов-скоростников.

В радиоклубе работают коротковолновая, конструкторская и учебно-массовая секции.

Радиоклуб готовит кадры связистов для народного хозяйства. Из его стен выходят отличные радисты и инструкторы-общественники, которые ведут затем работу по радиолюбительству в первичных организациях Досарма.

Некоторые воспитанники радиоклуба избрали своей специальностью радиотехнику и поступили в институты и техникумы связи.

При Краснодарском радиоклубе существует техническая консультация. Она отвечает на разнообразные вопросы радиолюбителей, дает им советы, помогает выбрать схему для постройки того или иного радиоприемника или прибора. Консультация обслуживает радиокружки при первичных организациях Досарма, которые объединяют большое число начинающих и юных радиолюбителей.

Среди радиолюбителей Кубани немало опытных, талантливых конструкторов. Таков конструктор И. А. Баянов, построивший два коротковолновых передатчика мощностью 20 и 50 *вт* с кварцевой стабилизацией. Они работают на 10-, 14-, 20- и 40-метровом любительских диапазонах. Сконструированные им приемники с двойным преобразованием частоты с кварцевыми фильтрами на промежуточной частоте рассчитаны на прием как любительских телеграфных и телефонных станций, так и радиовещания. Построенный Н. А. Баяновым катодный вольтметр отличается тем, что имеет нижний предел измерения 0,5 *в*, хотя в нем применен малочувствительный прибор.

Учитель физики Е. П. Володин работает над малогабаритными переносными усилителями и приемниками для пионерских лагерей. Один из его портативных радиоузлов с успехом выдержал испытания во время похода по Черноморскому побережью. Помимо этого Е. П. Володин радиофицировал два пионерских лагеря.

Конструктор Н. Ф. Баранник изготовил слуховой аппарат. Е. Дмитриенко построил экономичный и дешевый приемник на пальчиковых лампах. В. П. Шишкин сконструировал портативный магнитофон, работающий на постоянном токе.

Недавно в Краснодаре состоялась 6-я краевая выставка радиолюбительского творчества. Радиолюбители-конструкторы Кубани подготовили для нее немало интересных экспонатов. Лучшие из них представлены на 9-ю Всесоюзную радиовыставку.

Краснодарский радиоклуб оказывает практическую помощь и сельским радиолюбителям. Организована письменная техническая консультация и ведутся передачи для радиолюбителей через местную радиовещательную станцию. Нередко инструкторы клуба выезжают в районы для оказания непосредственной помощи на местах.

Члены клуба содействуют радиофикации села. Они радиофицировали 516 домов колхозников, отремонтировали и установили 96 ламповых приемников в полевых бригадах колхозов. В различных районах края оборудовано 715 радиотрансляционных точек. В Пластуновском районе построена радиотрансляционная линия.

Особенно отличились при радиофикации деревень радиолюбители Гринфель, Баянов, Одинцов, Дмитриенко.

К сожалению, нормальной работе клуба мешает нехватка самых необходимых радиодеталей и материалов. Клуб испытывает нужду в обмоточных проводах, ламповых панельках, пальчиковых лампах, электролитических конденсаторах, магнитофонных головках, различных сопротивлениях и конденсаторах. Этими деталями нас не снабжают ни организации Досарма, ни торговая сеть.

И. Довгаль,

ст. инженер-инструктор Краснодарского радиоклуба Досарма

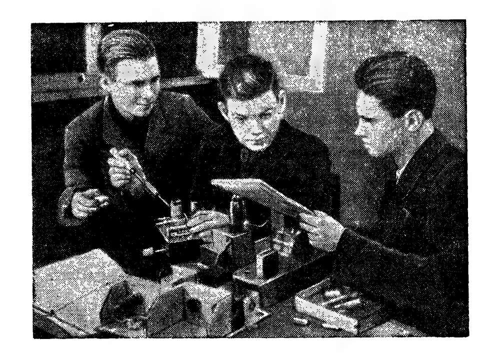
Второй год занимается в конструкторской секции Костромского радиоклуба Досарма слесарь завода «Рабочий металлист» А. Маясов.

На снимке: инструктор радиоклуба А. Мизев (слева) консультирует А. Маясова по налаживанию усилителя низкой частоты

Фото Ф. Задорина

Центр радиолюбительства в Златоусте

Четыре года тому назад Павел Дементьев, молодой рабочий завода имени Ленина—резчик по металлу, желая овладеть основами радиотехники, впервые пришел в радиоклуб. Клуб переживал трудные дни, еще не закончился организационный период. Не только какой-либо аппаратуры, но даже соответствующего помещения не было. Павел и десятки других радиолюбителей не унывали, они верили, что будут и помещение и соответствующая аппаратура, а пока принимали горячее участие в организационной работе. Действительно, в конце 1947 года для клуба было отведено помещение, получена необходимая аппаратура. Радиолюбители не потеряли время: основы теории были изучены, и практическая работа сразу же пошла полным ходом. Особенно хорошо работала секция коротковолновиков. В начале 1948 года у нее уже была своя коротковолновая станция. Как свидетельство успехов коротковолновиков,— рядом со станцией во всю стену от пола до потолка возвышается щит, густо усеянный открытками со штампами множества городов земного шара. Это карточки-квитанции, подтверждающие связи, установленные коротковолновиками Златоуста с радиолюбителями всех районов нашей страны, включая такие отдаленные точки, как Сахалин, Якутск и др. Немало карточек-квитанций получено и из стран народной демократии. Всего установлено около пяти тысяч двусторонних связей.



В Златоустовском радиоклубе.
На занятиях в конструкторской секции

Фото М. Вопилова

В 1949 году лучше стала работать конструкторская секция. Члены ее, до того работавшие преимущественно на дому, перешли в клуб, влились в коллектив, оказавший благотворное влияние на их творческую мысль. Дементьев хорошо помнит время, когда он и его товарищи собирались в клубе, обсуждали схемы, искали более совершенных решений поставленных задач и, наконец, монтировали свои конструкции. Это было замечательной школой. Дементьев мог бы назвать многих товарищей, которые, получив первые знания по радио в клубе, сейчас успешно работают в этой области или учатся в высших учебных заведениях на радиофакультетах. Таков, например, бывший член радиоклуба Игорь Михайлов, сейчас — студент Одесского электротехнического института, недавно приславший письмо, в котором он благодарит клуб за привитую ему глубокую любовь к радио.

Сам Дементьев также значительно вырос. Теперь он руководитель конструкторской секции, штатный работник клуба, который учит молодых радиолюбителей, передает им свой опыт. А учеников у него немало. В их числе Анатолий Поляков, собравший шестиламповый всеволновый супер собственной конструкции, студент сельскохозяйственного техникума Георгий Кащеев, сконструировавший трехламповый супер и двухламповый батарейный приемник. Он — страстный коротковолновик, имеющий на своем счету много радиосвязей с коротковолновиками СССР и стран народной демократии.

Членами конструкторской секции являются также рабочий завода имени Ленина Геннадий Федоров, изготовивший магнитофон, электрик того же завода Николай Шамшурин — автор двухлампового батарейного приемника, студентки педагогического училища Нина Трусова и Валя Никулина, окончившие курсы радиотелеграфистов, и другие.

Клуб проводит большую пропагандистскую работу. Его члены выступают в рабочих клубах, в красных уголках, рассказывают о достижениях науки и техники в области радио, дают консультации, помогают работе радиокружков. Только за прошлый год было проведено 217 бесед. Особое внимание уделяется помощи радиокружкам в школах. Сейчас, например, клуб организовал конкурс на лучший школьный радиокружок. Победителю конкурса в качестве премии клуб передаст школьный радиоузел.

Начальник радиоклуба Владимир Петрович Петров — демобилизованный офицер Советской Армии, умелый организатор. Он убежден, что радиолюбителям Златоуста скоро удастся построить свой малый любительский телевизионный центр.

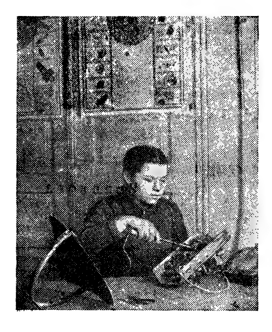
Недавно в Златоусте была проведена третья городская выставка радиолюбительского творчества. Она явилась отчетом радиолюбителей, демонстрацией их большого творческого роста.

В. Коспарсв

Радиолюбительский актив радиоузла

Когда мы спросили у заведующего радиоузлом села Демидово Дымерского р-на Киевской области т. Коваленко, часто ли бывают повреждения радиоточек и как быстро они устраняются, тот ответил:

— Наш радиоузел межколхозный, он обслуживает семь сел, на территории которых расположено четыре укрупненных колхоза. Конечно, трем штатным монтерам трудно было бы обеспечить



При Демидовском радиоузле организован консультационный пункт. Здесь радиолюбитель может получить консультацию, произвести необходимые измерения.

***На снимке:** Л. Калаус в консультационном пункте за монтажем приемника*

бесперебойную работу трансляционной сети. Однако нам оказывают большую помощь активисты-радиолюбители, члены Досарма. Они не только следят за работой радиоточек в своих селах, но и самостоятельно устраняют мелкие неисправности.

Создание актива радиолюбителей в селе Демидово имеет свою историю. В Демидовскую школу в 1933 году прибыл учитель физики Степан Яковлевич Орешко. В селе тогда не было ни одного радиоприемника. Степан Яковлевич организовал при школе радиокружок и повел большую работу по вовлечению колхозной молодежи в радиолюбительское движение. К 1941 году село Демидово уже было опутано сетью антенн.

Началась Великая Отечественная война. Тов. Орешко ушел в Армию связистом. После демобилизации он вернулся в родное село, в школу, и первым делом собрал радиолюбителей.

Пришли его бывшие воспитанники — Александр Коваленко, Сергей Миненко, Константин Черненко, Николай Страхолес, Константин Еременко и др. На первом собрании было решено построить в колхозе радиоузел.

Закипела работа. Радиолюбители сконструировали батарейный радиоприемник, усилитель, построили трансляционную линию, где требовалось — проложили подземный кабель,— и сельский радиоузел начал свою работу. Колхозники получили возможность слушать радиопередачи из Москвы, Киева и других городов Советского Союза. Так вновь начал свою работу радиокружок, переросший школьные масштабы и ставший общеколхозным.

Из года в год растет благосостояние и повышается культура колхозников села Демидово Дымерского р-на Киевской области.

Село полностью электрифицировано и радиофицировано.

Значительная заслуга в этом радиолюбителей. За успехи в радиофикации села Киевский обком ЛКСМУ наградил грамотой комсомольскую организацию села Демидово. Грамотами также награждены активисты-радиолюбители: Владимир Ткач, Александр Коваленко и другие.

В радиокружке первичной организации Досарма молодежь села продолжает овладевать основами радиотехники. Сейчас руководит кружком секретарь комсомольской организации колхоза Алексей Коваленко. Когда-то он сам принимал участие в этом кружке и избрал радио своей специальностью, став начальником радиоузла.

Есть в селе второй кружок — школьный, им попрежнему руководит учитель физики С. Я. Орешко, награжденный грамотой ЦК Досарма за долголетнюю работу по радиолюбительству.

Для любителей, работающих самостоятельно, организованы технические консультации при радиоузле и в школе. Однако, где бы радиолюбители ни занимались, в кружке или дома, комсомольская организация и первичная организация Досарма воспитывают в них качества, необходимые каждому радиолюбителю — стремление всемерно способствовать делу радиофикации нашей Родины, непрерывно углублять свои знания.

Каждый радиолюбитель наблюдает за работой определенного количества радиоточек. Этим занимаются Сергей Минченко, Николай Духота, Григорий Кириленко — колхозные электромонтеры, секретарь школы Иван Григоренко, зав. клубом Лукьяненко, колхозник Максим Приймак и многие другие.

Руководитель колхозного радиокружка Алексей Коваленко

Рядом с селом Демидово есть нерадиофицированное село Гавриловка. Его комсомольская организация приняла решение о полной радиофикации своего села. И тут проявились черты нового в советской деревне. Члены Демидовского радиокружка заявили о своем желании помочь комсомольской организации Гавриловки выполнить поставленную задачу.

Радиолюбители первичной организации Досарма укрупненного колхоза имени Ленина села Демидово живут полнокровной общественной жизнью — растят новые кадры технически подготовленных радистов-общественников, энтузиастов радиофикации страны.

М. Малишкевич

с. Демидово Киевской обл.

Нам пишут

ЛУЧШИЙ РАДИОКРУЖОК СВЕРДЛОВСКА

Виктора Рождественского приняли кандидатом в члены Свердловского радиоклуба. Осуществилась его давнишняя мечта — изучить радиотехнику и стать радиолюбителем. Вскоре Виктор, тогда студент 1-го курса Индустриального техникума, получил удостоверение об отличном окончании курсов радиомастеров. Было это два года тому назад.

Необходимо было полученные знания применить на практике. На складе Техникума оказалась старая, негодная радиола, и Виктор занялся ее восстановлением. Нашлись и помощники. Так начал свою деятельность радиокружок при Свердловском индустриальном техникуме Министерства трудовых резервов.

Областной радиоклуб и первичная организация Досарма оказали помощь молодому руководителю кружка. Виктор Рождественский получил методические указания, программу по изучению радиоминимума и составил расписание занятий.

Изучая теорию, кружковцы вели и практические работы: отремонтировали 2 радиоприемника, изготовили 5 усилителей низкой частоты и переделали усилительную установку ПУУ-25. Вся их деятельность отражается в фотогазете «Радиолюбители за работой» и регулярно выходящей в техникуме стенгазете.

Радиокружок принял активное участие в седьмой городской выставке радиолюбительского творчества, оборудовав целый уголок выставки своими работами, где демонстрировались: коротковолновый радиоприемник т. Агафонова, сигнал-генератор и ленточный микрофон т. Лунина, универсальный выпрямитель т. Ширяева и другие конструкции.

Члены радиокружка продолжают свои практические работы, переходя ко все более сложным конструкциям. Так, например, т. Куляпин заканчивает радиоприемник по сложной схеме, т. Кордюков строит переносный радиограммофон. Ведут повседневную работу по конструированию разной аппаратуры и другие кружковцы.

На своем собрании члены радиокружка решили вовлечь в члены радиоклуба досармовцев — учащихся Индустриального техникума и наметили дальнейшие планы: в совершенстве овладеть радиотехникой, закончить все начатые работы, приступить к изготовлению радиоприемников супергетеродинного типа, стать радиолюбителями-коротковолновиками и к концу 1951 года построить коллективную коротковолновую радиостанцию.

г. Свердловск

П. Бендюков

Когда в Ярославле радиоклуб будет работать по-настоящему

Трудно радиолюбителям Ярославля попасть вечером в радиоклуб. Он расположен на территории базара, который закрывается в 6 часов вечера. Поэтому, каждому, кто приходит позже этого времени, приходится упрашивать сторожа разрешить пройти в радиоклуб.

Но если вы и попадете в клуб, то нужной помощи не получите.

Я построил коротковолновый приемник. Наладить дома его не смог. Пошел с ним в радиоклуб. Там мне дали генератор стандартных сигналов и сказали — налаживай, а затем порекомендовали сделать приемник по более простой схеме.

Я купил брошюру «Радиостанция начинающего коротковолновика». Пользуясь ею, собрал приемник, но и он не стал работать. Все мои просьбы к работникам клуба оказать помощь остались безрезультатными. Приемник мой до сих пор бездействует.

Работники радиоклуба говорят, что отсутствие помещения мешает им по-настоящему развернуть работу с радиолюбителями.

Конечно, помещение имеет большое значение. Надо Ярославскому горсовету создать условия для работы радиоклуба, но и самим работникам радиоклуба следует проявить больше инициативы и внимания к запросам радиолюбителей.

г. Ярославль ***А. Мельников***

ИНСТРУКТОР - ЭНТУЗИАСТ

В 1948 году одного из лучших членов Таллинского радиоклуба Вернольда Калласма командируют в Москву на курсы. Успешно окончив их, обогащенный новыми знаниями и опытом возвращается он домой, в Таллин, где становится инструктором радиоклуба.

Вернольд Калласма за просмотром блоков укв станции, которая будет установлена в республиканском радиоклубе в Таллине

С большой радостью принимается Калласма за передачу полученных знаний начинающим. Многие из его учеников становятся опытными радиолюбителями-конструкторами.

Готовясь к 9-й Всесоюзной радиовыставке, Калласма вместе с Энно Таэл и Юрием Кусма начал строить первую в республике коллективную ультракоротковолновую приемно-передающую станцию. По проекту и расчетам Калласма Энно собирал выпрямитель и модуляторную часть, Юрий одновременно монтировал приемник.

Сейчас укв станция готова. Она демонстрировалась на республиканской радиовыставке и получила высокую оценку. Станция имеет мощность 100 *вт* и работает на частотах 85—87 *мггц*.

г. Таллин ***Л. Ряховский***

Прекрасный помощник

Герой Социалистического Труда **А. Соляник,**
капитан-директор китобойной флотилии „Слава"

Пять лет советская китобойная флотилия «Слава» ведет успешные промыслы китов в Антарктике. Все эти годы радио выполняет трудную, но почетную задачу по поддержанию бесперебойной связи с советской Родиной, обеспечению безопасности плавания, обнаружению китов «на флаг». Далек путь флотилии. От солнечной Одессы, через Гибралтар, мимо берегов Африки корабли ее пронесли флаг Страны Советов в суровые дали Антарктики, открытые великими нашими соотечественниками Ф. Беллинсгаузеном и М. Лазаревым.

Все без исключения корабли флотилии укомплектованы высококвалифицированными радиоспециалистами, участниками многих походов в Антарктику. Лучшие из них тт. Чернов, Абрамитов, Барышников, Власов, Лозина награждены орденами и медалями за освоение китобойного промысла в Антарктике. Работа радистов на китобойных судах требует высокой квалификации, большого упорства, настойчивости. Круглые сутки не прерывается связь с флагманом и остальными судами. Часто меняется промысловая обстановка. Радист в курсе всех событий. Он — первейший помощник капитана, который в любой момент должен знать, чем заняты все суда, во-время получить сведения о районе скопления китов и сообщить их на базу буксировщикам. В обязанности радиста также входит заведывание электро-навигационными приборами.

Много новшеств ввели радисты-промысловики: тт. Слесарев, Наумов, Ткаченко, Бабич, Худяков, Шевченко, Панесенко, Н. Шашкина. Все они по итогам прошлых рейсов награждены Министерством рыбной промышленности значками и грамотами отличников социалистического соревнования. Бесперебойную работу сложной аппаратуры обеспечивают радиотехник Соловьев и радист Пузыревский.

Благодаря четкой работе радио в течение 7 месяцев исключительного трудного плавания советские моряки — китобои находятся в курсе всех событий, происходящих в нашей стране и за ее рубежами, постоянно имеют связь со своими родными и близкими.

Все китобойные суда флотилии и флагманский корабль «Слава» имеют в своем распоряжении первоклассную технику, неоценимую для промысловых условий. Поиски китов, точный выход на китовую базу и оперативное руководство работой китобойных судов без радио было бы чрезвычайно затруднительно. Однажды во время 9-балльного шторма ночью большой волной был смыт с палубы и унесен в океан кочегар китобойца «Слава-7» т. Державин. Благодаря радиосвязи в одно мгновение вся флотилия была мобилизована на поиски человека, и он был спасен. В хорошие промысловые дни, когда буксировщики не справляются с большой нагрузкой, приходится оставлять убитых китов на плаву, предварительно накачав их воздухом. Выражение «оставить кита на флаг» означает, что на нем установлен радиобуй, помогающий разыскивать китов «на флаге» в любую погоду.

Успешным выполнением рейсовых заданий в водах Антарктики наш коллектив во многом обязан четкой работе радистов флотилии. Нельзя не отметить отличную работу коллектива радиобюро Министерства рыбной промышленности во главе с т. Берсеневым, награжденным орденом «Трудового Красного Знамени», обеспечившего ежедневную бесперебойную связь флотилии с Родиной в течение всех пяти рейсов.

Величайшее достижение человеческого разума — радио — изобретенное великим русским ученым Поповым, дает нам, советским китобоям, находящимся в ледяных барьерах Антарктики, возможность в длительном семимесячном рейсе успешно выполнить задание советского правительства, родного товарища Сталина. В ближайшем будущем наши ученые, несомненно, сумеют применить радио в еще бóльших размерах, и советское радио, безусловно, сыграет огромную роль в деле построения коммунизма в нашей стране.

Южное Заполярье

Электроника в бумажной промышленности

М. Снегирев

(Камский целлюлозно-бумажный комбинат)

По количеству издаваемых книг, газет и журналов наша страна занимает первое место в мире.

Бумага и целлюлоза должны отвечать целому ряду требований, в частности, их влажность должна находиться в определенных пределах. Слишком сухая бумага электризуется при печатании на ней, чем осложняется процесс печатания. В результате получается много брака. Кроме того, выпуск слишком сухой бумаги вызывает перерасход пара. Выпускать слишком влажную бумагу также невыгодно.

До последнего времени влажность бумаги определялась в лаборатории 3—4 раза в сутки путем сравнения веса образцов бумаги до и после сушки. Таким образом, влажность можно было узнать только через 1,5—2 часа. Конечно, такой способ никак не мог удовлетворить производственников.

Перед группой автоматики Камского целлюлозно-бумажного комбината встал вопрос о разработке метода непрерывного контроля влажности бумаги в процессе ее изготовления.

В мае 1950 года на первой бумажной машине комбината был смонтирован и налажен измеритель влажности. Он работает круглосуточно и с достаточной точностью. В октябре 1950 года такой же измеритель был налажен на второй бумажной машине.

Лаборатория бумажной фабрики неоднократно проверяла показания измерителя влажности путем определения влажности бумаги общепринятым способом.

ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ

Как известно, емкость конденсатора C определяется по формуле

$$C = \varepsilon A,$$

где ε — диэлектрическая постоянная,

A — коэфициент, зависящий от формы и размеров конденсатора.

Диэлектрическая постоянная бумаги в зависимости от ее влажности изменяется в пределах от 1,5 до 3,5.

Разработанный нами прибор измеряет емкость конденсатора, с которым соприкасается бумага, реагируя на изменения ее диэлектрической постоянной.

Так как эти изменения емкости невелики, то для количественной оценки требуется довольно сложное устройство. Прибор состоит из конденсатора-датчика, мостика, генератора с частотой 800 *гц*, усилителя, измерительных приборов и стабилизатора напряжения (рис. 1). В одно из плеч мостика включены конденсаторы-датчики, емкость между пластинами которых зависит от диэлектрической постоянной бумаги, т. е. от ее влажности.

Датчик представляет собой набор бронзовых пластин, соединенных через одну (рис. 2).

Бронза применена для уменьшения коррозии и понижения коэфициента трения, определяющего износ пластин.

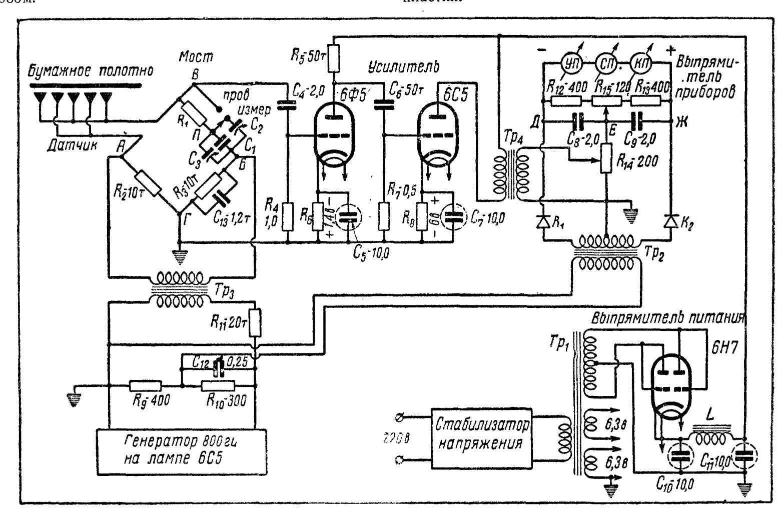


Рис. 1. Принципиальная схема измерителя влажности

Пластины укреплены на 4 рейках, а рейки — на 8 изоляторах. Емкость датчика без бумаги составляет 300 *пф*.

Бумажное полотно скользит по поверхности датчика с небольшим трением.

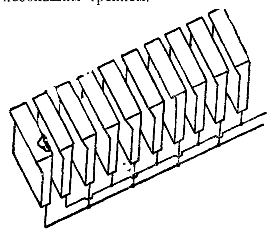


Рис. 2. Схематическое устройство конденсаторного датчика для измерителя влажности

Чтобы определить влажность, по ширине полотна установлены два датчика (рис. 3), включенные между собой параллельно и соединенные с мостиком двумя одножильными кабелями в гибкой заземленной броне, которая предохраняет от всякого рода наводок и помех.

Крепятся датчики на газовой трубе диаметром 70 *мм*. Труба с одной стороны может опускаться через блок. Это необходимо для градуировки прибора.

На диагональ моста *АБ* (рис. 1) подается синусоидальное напряжение 0,5—3 *в* с частотой 800 *гц* от генератора звуковой частоты. При отсутствии бумаги над датчиком изменением емкости конденсаторов C_2 и C_3 устанавливают баланс мостика. При этом на диагонали мостика *ВГ* напряжение равно нулю. При подведении датчика под бумажное полотно на этой диагонали будет возникать тем большее напряжение, чем больше влажность. Это напряжение усиливается двухступенным усилителем и подается на измерительное устройство с приборами постоянного тока, отградуированными непосредственно в % влажности (от 0 до 9%).

Измерительный прибор *УП* установлен у каландра. По этому прибору обслуживающий персонал бумажной машины контролирует влажность бумаги. Прибор *СП* — самопишущий. Он ведет запись средней влажности на бумажной ленте, которая медленно движется через прибор с постоянной скоростью. Одного рулончика бумаги хватает на две недели круглосуточной работы прибора.

Кроме того, предусмотрено включение в схему контактного гальванометра *КП* для автоматического управления паром с целью поддержать влажность бумаги в заданных пределах.

Датчики устанавливаются перед каландром, т. е. в таком месте, где поддерживается постоянное натяжение бумажного полотна (рис. 3). Следовательно, влажность бумаги контролируется до мочки, которая производится перед намоткой бумаги на валик.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРИБОРА

Мостик реагирует, в основном, на емкостную составляющую сопротивления датчиков. Переключатель *П*, имеющийся в мостике, при работе прибора должен стоять в положении «измерение»; при отведении датчика от бумажного полотна или его обрыве стрелки всех приборов должны устанавливаться на нуль. Если этого не получается (например, вследствие загрязнения датчиков), показания приборов приводятся к нулю изменением емкости конденсаторов C_2 и C_3.

При переводе переключателя *П* в положение «проверка» отключается конденсатор C_2, вследствие чего баланс моста нарушается, и стрелки приборов устанавливаются на красную черту, соответствующую 8-процентной влажности. Таким способом проверяется градуировка прибора.

Усилитель измерителя влажности работает на лампах 6Ф5 и 6С5.

На выходе усилителя включено измерительное устройство с двумя купроксными столбиками K_1 и K_2, собранное по фазочувствительной схеме.

В отсутствие напряжения на выходе усилителя, изменяя положение движка переменного сопротивления R_{15}, добиваются одинакового падения напряжения на участках *ДЕ* и *ЕЖ*, устанавливая, таким образом, приборы на нуль.

После этого с сопротивления R_{14} подается выходное напряжение усилителя, и величина показаний приборов регулируется изменением положения движка сопротивления R_{14} и изменением емкости C_2.

Питание измерителя влажности осуществляется от сети переменного тока с напряжением 220 *в*. Анодное напряжение подается от двухполупериодного выпрямителя с лампой 6Н7, имеющего сглаживающий фильтр.

На точность показаний измерителя влажности влияют изменения напряжения питающей сети. Ввиду этого выпрямитель питается через феррорезонансный стабилизатор напряжения.

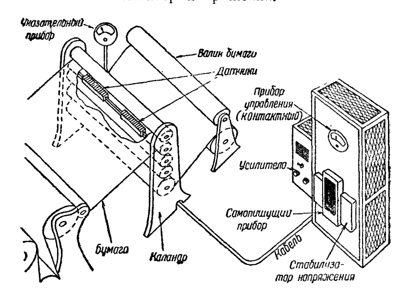


Рис. 3. Схема установки датчиков на бумажной машине

На качество конденсаторов в стабилизаторе пришлось обратить особое внимание, так как режим их работы в стабилизаторе вообще тяжелый, а тем более при работе на бумажной фабрике в условиях высокой температуры и влажности. Мы применили герметизированные конденсаторы с рабочим напряжением 1 ÷ 2 *кв*.

УСТАНОВКА И ЭКСПЛОАТАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ ВЛАЖНОСТИ БУМАГИ

При установке датчиков нужно обращать особое внимание, чтобы датчики прилегали к бумажному полотну всей своей поверхностью с небольшим трением; слишком сильное нажатие ускоряет износ их

пластин, а при слабом нажатии прибор дает неправильные показания. За этим необходимо следить и после смены валов или разгонной дуги на каландре.

Усилитель и гальванометры ввиду сильной тряски и вибраций необходимо тщательно амортизировать. Хорошая и удобная амортизация получилась при закреплении рамы с приборами на пружинах.

Бумажная пыль, которая накапливается в датчике, постепенно нарушает градуировку прибора. Поэтому градуировку прибора необходимо проверять один раз в два дня и, кроме того, проводить продувание датчиков сухим воздухом один раз в неделю. Градуировка производится при обрывах бумажного полотна или при отведении от него штанги с датчиками с помощью приспособления с блоком.

Градуировку производит дежурный электрик. Замену бумаги в самопишущем приборе и ее обработку производит лаборатория бумажной фабрики. Ленту вклеивают в специальный журнал, в котором указывается время работы, фамилия сеточника, средняя влажность бумаги и время холостого хода машины.

Прибор автоматически фиксирует холостой ход бумажной машины, так как при обрыве бумажного полотна показания приборов становятся нулевыми.

Когда кривая записи влажности не имеет резких выбросов, значит машина работает хорошо. Если же наблюдаются резкие колебания влажности, то это свидетельствует о том, что сушка идет неравномерно, проходят полосы влажной бумаги и т. д.

Перед обрывами, как правило, идет очень сухая бумага, это хорошо видно по прибору.

Таким образом, кривые отражают работу бумажной машины, и если эти кривые хорошо и во-время анализировать, они помогают своевременно устранять недостатки.

По ним можно объективно оценивать качество работы смен, мастеров и т. д.

ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

В октябре 1950 года был смонтирован измеритель влажности целлюлозы на пресспате — машине, изготовляющей целлюлозу.

Однако датчик, установленный на машине, давал неправильные показания: целлюлоза суше — показание приборов больше, целлюлоза влажнее — показания меньше.

Дело оказалось в том, что в то время как сопротивление утечки датчика на корпус при измерении влажности бумаги имело порядок 50 *мгом*, вследствие большой влажности целлюлозы (до 23—28%) сопротивление между датчиком и корпусом машины падало до 500—400 тыс. *ом* — целлюлоза при большой влажности превращается из диэлектрика в проводник.

Элементы моста шунтировались малым сопротивлением, и вследствие этого прибор давал неправильные показания. Мы устранили это явление, применив усилитель с трансформаторным входом и несколько изменив схему моста.

После этого получились удовлетворительные результаты. Влияние утечек стало сказываться меньше, так как сам мост в этой схеме не заземлен.

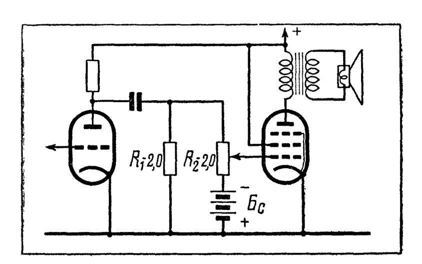
Здесь применена также световая сигнализация. Когда целлюлоза обладает нормальной заданной влажностью, — горит зеленая лампа, при малой влажности — красная, при большой — желтая.

Лампы включаются и выключаются автоматически с помощью контактного гальванометра. Они своевременно сигнализируют о ненормальностях в работе, предупреждая брак.

Повышение экономичности выходной ступени

Если в батарейном приемнике одновременно с регулировкой громкости изменять напряжение отрицательного смещения на сетке выходной лампы, то можно значительно уменьшить анодный ток этой лампы и тем самым добиться более экономного расходования энергии батареи.

Практически решить эту задачу позволяет схема (см. рис.), в которой последовательно с регулятором



громкости R_2 включена батарея сеточного смещения $Б_с$. При уменьшении с помощью регулятора громкости R_2 уровня усиления одновременно увеличивается отрицательное смещение на сетке выходной лампы и анодный ток ее понижается.

Поскольку нагрузкой батареи $Б_с$ служит весьма большое сопротивление ($R_1 + R_2$), разрядный ток ее будет ничтожно мал — всего несколько микроампер.

Следовательно, если для смещения использовать батарейки КБС-Л-0,35 (от карманного фонарика), продолжительность их службы будет практически определяться сроком сохранности этих батареек.

Для лампы 2П1П напряжение батареи $Б_с$ должно быть около 9 *в*, а для СО-244 — около 4,5 *в*. В случае передвижения ползунка R_2 в крайнее верхнее положение на сетку лампы будет подаваться половина напряжения батареи $Б_с$, а при установке его в крайнее нижнее положение — полное ее напряжение.

Чтобы избежать возникновения больших искажений во время приема местного передатчика, в приемнике должна иметься хорошо действующая ару или какой-либо другой ограничитель чувствительности.

К. Дроздов

г. Рига

Колхозный радиоузел КРУ-2

Х. Фельдман

Для радиофикации сельских местностей, еще не имеющих электроэнергии, или населенных пунктов, где электробазы действуют непостоянно, наша промышленность выпускает радиотрансляционный узел, который может обслужить до 50 радиоточек, оборудованных экономичными электродинамическими громкоговорителями СГ-1.

Радиоузел рассчитан на обслуживание малоквалифицированным персоналом.

Комплект радиоузла КРУ-2 состоит из приемно-усилительного устройства с блоком питания, щитка грозозащиты, зарядного щитка, двух кислотных по 6 элементов или щелочных по 10 элементов аккумуляторных батарей емкостью около 50 *а-ч*, контрольного громкоговорителя и запасного имущества (лампы, предохранители, вибратор).

При отпуске радиоузла из магазина к нему должно придаваться необходимое количество экономичных громкоговорителей СГ-1 и ветроэлектроагрегат ВЭ-2, служащий для зарядки аккумуляторов.

Приемно-усилительное устройство радиоузла обеспечивает прием радиостанций центрального или областного вещания, работающих на длинных волнах от 2 000 до 730 *м* (150--410 *кгц*), на средних от 577 до 188 *м* (520—1 600 *кгц*) и на коротких волнах от 70 до 25 *м* (4,3—12,1 *мгги*), а также воспроизведение граммофонных записей с помощью звукоснимателя.

Аккумуляторные батареи являются основными источниками питания. Накал ламп питается от одного элемента батареи, а анодное напряжение получается от синхронного вибропреобразователя, включенного на остальную часть батареи. Ток, потребляемый от аккумулятора, составляет около 0,8 *а* в режиме покоя и достигает 1,3 *а* при наиболее громкой передаче.

Зарядка аккумуляторных батарей производится через имеющийся в составе аппаратуры радиоузла селеновый выпрямитель от ветроэлектрического агрегата ВЭ-2 с генератором трехфазного переменного тока ГПМ-180.

Агрегат ВЭ-2 может работать при скоростях ветра от 3,5 до 25 *м/сек*. При наименьшей из указанных скоростей ветра от выпрямителя можно получить мощность постоянного тока 5 *вт*; при скорости ветра 8 *м/сек* эта мощность достигает 100 *вт*. Ветроэлектроагрегат снабжен регулятором, который начинает действовать при скорости ветра 7,5—8,0 *м/сек*, когда скорость вращения воздушного винта ветроэлектроагрегата достигает 600—650 *об/мин*. Регулятор ограничивает увеличение скорости вращения винта в пределах не свыше 750—800 *об/мин* при увеличении скорости ветра до 25 *м/сек*. В зависимости от числа оборотов воздушного винта агрегат дает переменное напряжение с частотой от 16,7 до 53 *гц*. При скорости вращения воздушного винта 250 *об/мин* (если обмотки генератора соединены треугольником) генератор дает напряжение 10 *в*. Особенностью ГПМ-180 является отсутствие в нем каких-либо трущихся контактов (коллекторов, контактных колец, щеток). Это достигается применением статора с закрепленными на нем обмотками и ротора с постоянными магнитами из специального никель-алюминиевого сплава.

Если в месте установки радиоузла имеется непостоянно действующая электросеть переменного тока с напряжением 110, 127 или 220 *в*, то она также может быть использована как источник энергии для зарядки аккумуляторов; при этом переменное напряжение подается на селеновый выпрямитель через понижающий трансформатор.

Радиоузел может также питаться от батарей гальванических элементов.

В этом случае батарея накала составляется из двух соединенных параллельно блоков БМС-МВД-500. Ток, потребляемый от нее, равен 0,7 *а*. Такая батарея обеспечивает питание накала в течение 1 000 часов.

Анодная батарея на 120 *в* может быть составлена из четырех сухих батарей БГС-60, включенных по смешанной схеме, либо из соединенных последовательно 100 элементов типа 3С-30. Первая батарея обеспечивает питание анодных цепей в течение 600—700 часов, а вторая до 1 000 часов. Среднее потребление тока от анодной батареи составляет 26—30 *ма*; в моменты отдачи максимальной мощности ток достигает 50 *ма*.

Батарея смещения с напряжением 9—10 *в* может быть составлена из 7—8 соединенных последовательно элементов типа 3С-30. Потребление тока от батареи смещения равно 15 *ма*.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ УСТАНОВКИ

Номинальная выходная мощность установки 2 *ва*, при коэфициенте гармоник (измеренном на частоте 1 000 *гц*) не более 10%. Напряжение на выходе 15 или 30 *в*. Неравномерность частотной характеристики в полосе 100÷5 000 *гц* не более 6 *дб*. Уровень шумов на выходе ниже номинального выходного напряжения не менее чем на 40 *дб*.

Возрастание напряжения на выходе при сбросе нагрузки (на частоте 1 000 *гц*) не более 5 *дб*. Чувствительность по низкочастотному входу при номинальной выходной мощности не хуже 100 *мв*. Чувствительность приемного устройства на длинных и средних волнах не хуже 200 *мкв* и на коротких волнах не хуже 500 *мкв*.

Избирательность приемного устройства: при расстройке на 10 *кгц* ослабление не менее чем на 20 *дб*. Ослабление зеркального канала: на частоте 1 550 *кгц* не менее 20 *дб* и на частоте 400 *кгц* не менее 26 *дб*. Полоса частот, пропускаемая приемно-усилительным устройством: на длинных волнах не менее 100—2 500 *гц* и на средних волнах не менее 100—3 000 *гц*.

Вес установки без ветродвигателя около 25 *кг*.

СХЕМА ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Приемно-усилительное устройство вместе с блоком питания смонтировано на шасси размерами 85 × 240 × 405 *мм* (рис. 1). Шасси закрывается сверху кожухом, в котором имеется боковая дверка, открывающая доступ к предохранителям и к зажимам для подключения источников питания и линий. Все ручки управления и шкала настройки размещены на передней стенке шасси и могут быть закрыты другой дверкой, запирающейся на ключ.

Приемник выполнен по супергетеродинной схеме. В его преобразователе частоты работает гептод $Л_1$ типа 1А1П, в усилителе пч — пентод $Л_2$ типа 1К1П (рис. 2); в диодном детекторе и в первой ступени усиления нч используется диод-пентод $Л_3$ типа 1Б1П; во второй ступени нч работает лампа $Л_4$ такого же типа, но включенная как триод; диодная часть ее не используется. В третьей предоконечной ступени унч применен двойной триод $Л_5$ типа 1Н3С, у которого соединены между собой как сетки, так и аноды. В оконечной двухтактной ступени нч работают две лампы $Л_6$ и $Л_7$ типа 1Н3С. Промежуточная частота — 462±2 *кгц*.

Радиоприемник позволяет осуществлять плавную настройку в пределах указанных выше диапазонов, а также имеет одну фиксированную настройку в диапазоне длинных и одну в диапазоне средних волн. Переход с диапазона на диапазон, а также на фиксированные настройки осуществляется переключателем $П_1$. Плавная настройка производится агрегатом конденсаторов переменной емкости C_{17} C_{18}.

При установке переключателя $П_1$ в положение «фиксированные волны» переменные конденсаторы из колебательных контуров выключаются. Настройка входного контура и контура гетеродина на фиксированные волны осуществляется включением в них постоянных конденсаторов $C_{22} \div C_{33}$ и изменением емкости подстроечных конденсаторов $C_{34} \div C_{37}$.

Между антенной и землей включен фильтр L_1C_1, настроенный на промежуточную частоту.

Связь антенной цепи со входным контуром на всех диапазонах индуктивная. Гетеродин приемника собран по схеме с настроенным контуром в цепи сетки. С входного контура сигнал подается через конденсатор C_5 на управляющую сетку гептода $Л_1$ типа 1А1П.

Связь преобразователя со ступенью усиления пч осуществляется через полосовой фильтр $C_{13}L_{14}C_{14}L_{15}$, а ступени упч с детектором через второй полосовой фильтр $C_{15}L_{16}C_{16}L_{17}$.

Нагрузкой диода является потенциометр R_5, с движка которого напряжение нч через конденсатор C_{40} подается на управляющую сетку лампы $Л_3$.

Постоянная слагающая выпрямленного напряжения, получающегося на потенциометре R_5, используется как напряжение ару и подается на управляющие сетки ламп $Л_1$ и $Л_2$ через фильтр, состоящий из сопротивлений R_3, R_2 и конденсаторов C_{21} и C_{20}.

При включении звукоснимателя или микрофона в гнезда *«Адаптер-микрофон»*[1] напряжение нч с них подается на регулятор громкости R_5; одновременно с помощью контактов *Вк* автоматически разрывается цепь ару (цепь управляющих сеток ламп $Л_1$ и $Л_2$), и работа приемной части установки тем самым прекращается.

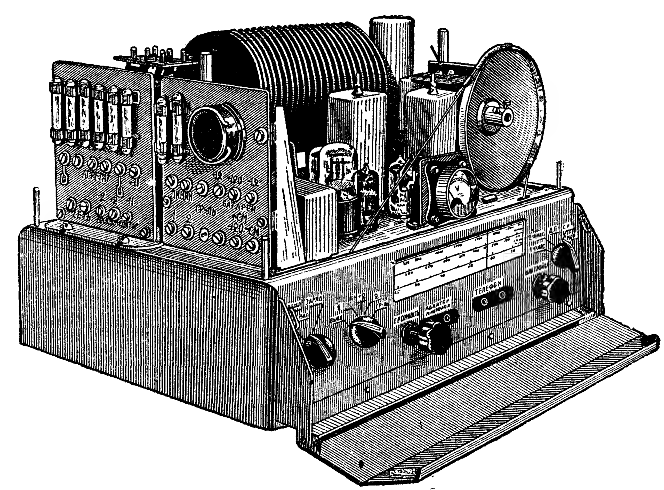


Рис. 1. Приемно-усилительное устройство КРУ-2 со снятым кожухом

[1] В качестве микрофона может быть использован контрольный динамический громкоговоритель.

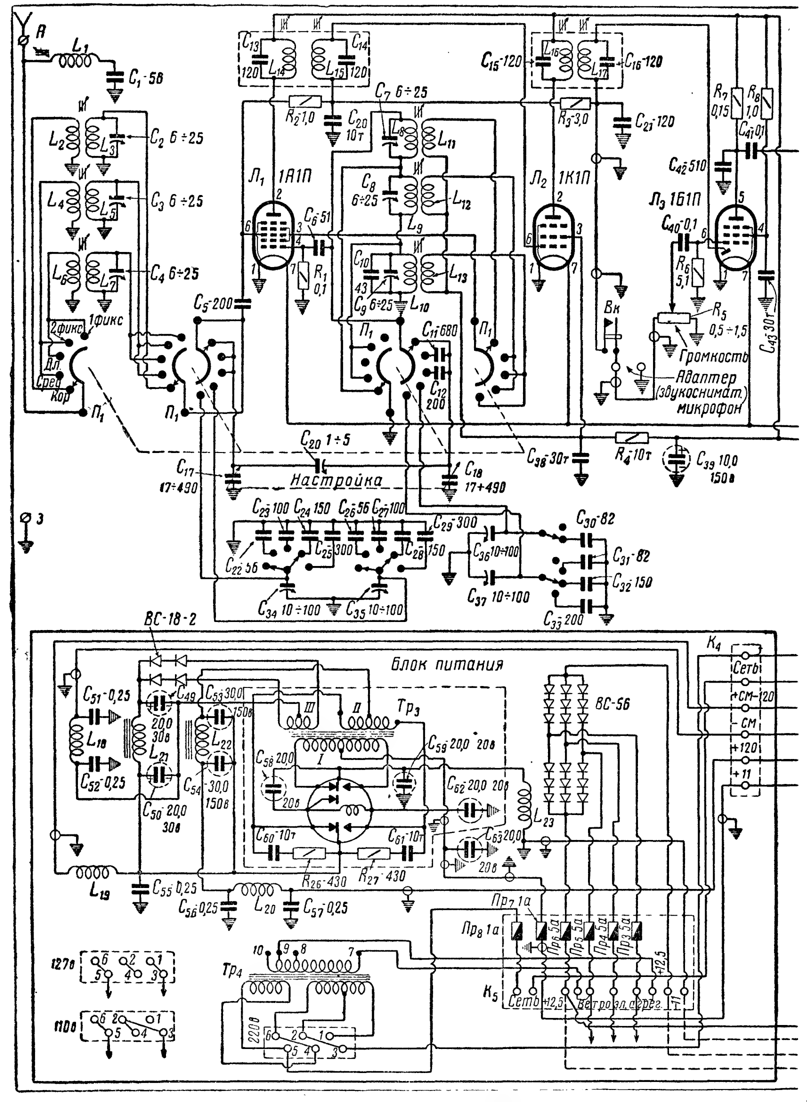
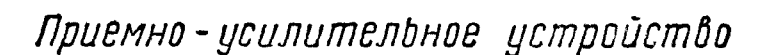
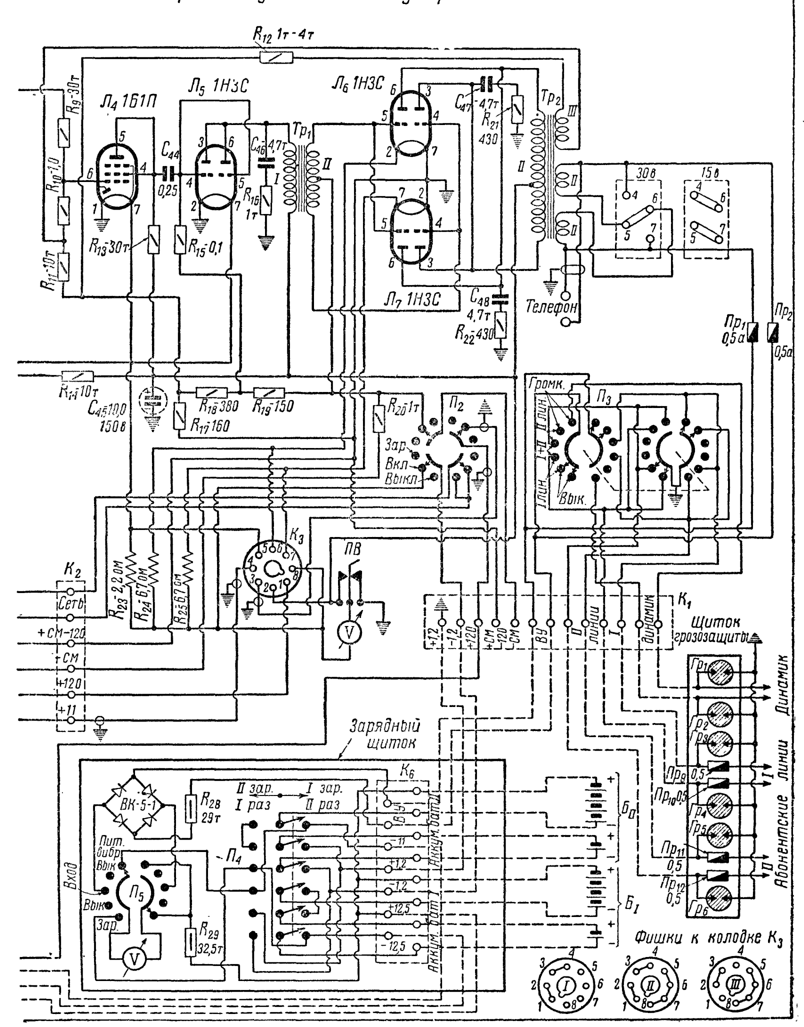


Рис. 2. Принципиальная схема колхозного


Приемно-усилительное устройство


Л4 1Б1П
Л5 1Н3С
Л6 1Н3С
Л7 1Н3С
Тр1
Тр2
Телефон
30 в
15 в
Пр1 0,5а
Пр2 0,5а
Громк.
П2
П3
Зар.
Вкл.
Выкл.
К2
Сеть
+СМ-120
-СМ
+120
+11
К3
ПВ
К1
Щиток грозозащиты
Динамик
Абонентские линии
Зарядный щиток
ВК-5-1
П4
П5
К6
Вход
Аккум. бат. II
Аккум. бат. I
Бп
БI
Фишки к колодке К3

Первая и вторая ступени нч выполнены по схеме усиления на сопротивлениях, а третья — на трансформаторе $Тр_1$, имеющем вывод от средней точки вторичной обмотки.

При выходе из строя одной из ламп 1Н3С оконечной ступени, а также в том случае, когда достаточно иметь на выходе мощность 1 *вт,* эта ступень может работать с одной лампой.

Смещение на сетки ламп второй, третьей и четвертой ступеней подается с делителя напряжения, образуемого сопротивлениями $R_{17} \div R_{20}$.

Три последних ступени усилителя нч охвачены отрицательной обратной связью. Напряжение связи снимается с дополнительной обмотки *III* выходного трансформатора $Тр_2$ и через делитель напряжения $R_{11}R_{12}$ подается в цепь управляющей сетки лампы второй ступени.

При параллельном включении секций вторичной обмотки трансформатора $Тр_2$ получается выходное напряжение 15 *в* и при последовательном — 30 *в*. Переключение секций производится с помощью перемычек на трансформаторе. К вторичной обмотке трансформатора $Тр_2$ через специальные гнезда может быть подключен контрольный телефон или громкоговоритель. Напряжение с выхода усилителя через предохранители $Пр_1$ и $Пр_2$ поступает на переключатель $П_3$, с помощью которого передача включается на две абонентских линии раздельно или одновременно, либо на линию уличного громкоговорителя. Неработающие линии переключателем заземляются.

ПИТАНИЕ РАДИОУЗЛА

Блок питания приемно-усилительного устройства (рис. 2) состоит из синхронного вибропреобразователя с трансформатором $Тр_3$, селенового выпрямителя сеточного смещения со столбиком ВС-18-2, сглаживающих и высокочастотных фильтров, селенового выпрямителя со столбиком ВС-56, служащего для зарядки аккумуляторов, и понижающего силового трансформатора $Тр_4$. Последний используется только в том случае, если зарядка аккумуляторов производится от электросети.

Вибропреобразователь с трансформатором $Тр_3$ превращают напряжение аккумуляторной батареи (11 *в*) в пульсирующее напряжение, равное, примерно, 130 *в*. Выпрямленное напряжение через сглаживающий фильтр, состоящий из дросселя L_{22} и конденсаторов $C_{53} \div C_{54}$, фильтры вч, в которые входят катушки L_{19}, L_{20} и конденсаторы C_{55}, C_{56}, C_{57}, контакты *+120* и *—120* планок $К_4$ и $К_2$ и колодку переключения рода питания $К_3$ поступает в анодные и экранные цепи. Минус анодного напряжения в схеме усилителя заземляется. Для устранения помех, создаваемых вибратором, он помещен в металлический экран.

Напряжение смещения на управляющие сетки ламп унч получается путем выпрямления селеновым столбиком ВС-18-12 переменного напряжения обмотки *III* трансформатора $Тр_3$. Это выпрямленное напряжение через сглаживающий фильтр $C_{49}L_{21}C_{50}$ и высокочастотный фильтр $C_{55}L_{19}$, контактные колодки $К_4$ и $К_2$ поступает на делитель напряжения, состоящий из сопротивлений R_{17}, R_{18}, R_{19}, R_{20}. С его секций через сопротивления R_{10}, R_{11}, R_{15} и вторичную обмотку трансформатора $Тр_2$ смещение подается на управляющие сетки ламп низкочастотных ступеней.

При питании радиоузла от аккумуляторов контакт *+12,5* колодки $К_5$ блока питания и контакт *+120* колодки $К_1$ приемно-усилительного устройства должны быть соединены между собой.

Напряжение на нити накала ламп подается через контакты *+1,2—1,2* планки $К_1$. Плюс накала заземляется, а минус через переключатель $П_2$ поступает на колодку переключения источников питания $К_3$. При питании от кислотных аккумуляторов в эту колодку вставляется фишка *I* (рис. 2). При этом ток на нити накала с колодки $К_3$ идет через сопротивления R_{23}, R_{24} и R_{25}, понижающие напряжение с двух до 1,2 *в*. Отдельные гасящие сопротивления в цепи накала каждой лампы оконечной ступени включены для того, чтобы напряжение накала не изменялось, когда эта ступень работает с одной лампой.

При питании от щелочных аккумуляторов в колодку $К_3$ вставляется фишка *II*, замыкающая накоротко сопротивления R_{23}, R_{24} и R_{25}; в этом случае на нити накала подается полное напряжение одного аккумуляторного элемента.

Чтобы осуществить питание радиоузла от гальванических элементов, их нужно подключить к соответствующим контактам планки $К_1$ приемно-усилительного устройства, а в колодку $К_3$ вставить фишку *III*, также замыкающую накоротко сопротивления R_{23}, R_{24} и R_{25}. В этом случае напряжение смещения подается непосредственно на делитель $R_{17}R_{18}R_{19}$. Плюс при этом заземляется, а минус через переключатель $П_2$ подводится к другому концу делителя.

Трехфазное переменное напряжение от генератора ветроэлектроагрегата поступает на селеновый выпрямитель ВС-56 через контакты планки $К_5$ и предохранители $Пр_3$, $Пр_4$ и $Пр_5$. При этом выпрямитель работает по трехфазной мостовой схеме. Чтобы производить зарядку аккумуляторов от сети переменного

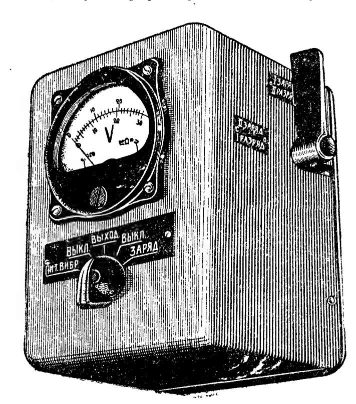


Рис. 3. Внешний вид зарядного щитка

тока, должны быть установлены перемычки на планке $К_5$, указанные на схеме рис. 2. В этом случае переменное однофазное напряжение со вторичной (понижающей) обмотки *II* силового трансформатора $Тр_4$ через предохранители $Пр_3$ и $Пр_5$ поступает на тот же селеновый выпрямитель ВС-56, который в этом случае работает по однофазной мостовой схеме. Выпрямленное им напряжение через предохранитель $Пр_6$ и контакты *+12,5* и *—12,5* планки $К_5$ подается на зарядный щиток.

Включение переменного тока на первичную обмотку трансформатора производится установкой переключателя $П_2$ в положение *Заряд* или *Включено.*

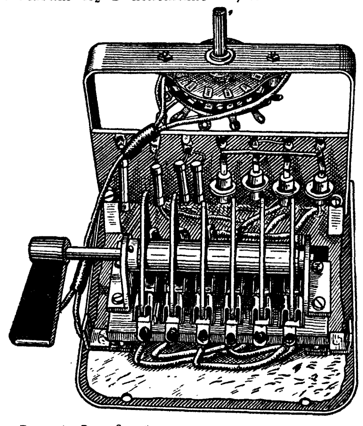


Рис. 4. Зарядный щиток со снятым кожухом

В цепи первичной обмотки трансформатора $Тр_3$ имеется предохранитель $Пр_8$. Переключение первичной обмотки трансформатора $Тр_4$ на питание от сети с напряжениями 110, 127 или 220 *в* производится перемычками на контактной планке силового трансформатора, как показано на рис. 2.

При любом способе питания радиоузла включение и выключение напряжения на его электронные лампы производится переключателем $П_2$.

Измерение напряжения накала ламп осуществляется вольтметром, установленным на лицевой панели устройства. Нажатием кнопки *ПВ* вольтметр переключается на измерение анодного напряжения.

ЗАРЯДНЫЙ ЩИТОК

Зарядный щиток показан на рис. 3 и 4. Он содержит в себе перекидной переключатель $П_4$ (рис. 2), измерительный прибор с добавочными сопротивлениями R_{28} и R_{29} и купроксным выпрямителем ВК-5-1, переключатель прибора $П_5$ и планку с контактами $К_6$.

Кислотные или щелочные аккумуляторные батареи подключаются к этой планке в следующем порядке. К контактам *—1,2* и *+1,2* подключается один элемент кислотной или щелочной аккумуляторной батареи, предназначенный для питания накала ламп, а к контактам *—11* и *+11* — остальные элементы аккумуляторной батареи, предназначенные для питания вибропреобразователя.

При включении той или иной аккумуляторной батареи на заряд соответствующие контакты *+1,2* и *—11* замыкаются между собой перекидным переключателем и этим все элементы заряжаемой аккумуляторной батареи соединяются последовательно. Одновременно батарея оказывается подключенной к контактам *+12,5* и *—12,5* планки $К_6$, на которые подано выпрямленное напряжение от селенового выпрямителя ВС-56.

При включении аккумуляторной батареи на разряд напряжение одного его элемента, предназначенного для питания накала ламп, перекидным переключателем $П_4$ через контакты планки $К_6$ подается на контакты *+1,2* и *—1,2* планки $К_1$ приемно-усилительного устройства. Напряжение от остальных элементов аккумуляторной батареи, предназначенных для питания вибропреобразователя, от зарядного щитка через контакты планки $К_5$ и предохранитель $Пр_7$ блока питания и через колодки $К_3$, $К_2$ и $К_4$ поступает на вибропреобразователь.

Переключатель $П_5$ включает измерительный прибор либо на измерение напряжения заряжаемой аккумуляторной батареи, либо на измерение напряжения питания вибропреобразователя, либо через купроксный выпрямитель на измерение выходного напряжения усилителя. В промежуточных положениях переключателя измерительный прибор выключен.

ЩИТОК ГРОЗОЗАЩИТЫ

Щиток грозозащиты (рис. 5) предназначен для подключения и защиты двух абонентских трансляционных линий и линии уличного громкоговорителя. В провода абонентских трансляционных линий включены предохранители $Пр_8$, $Пр_9$, $Пр_{10}$ и $Пр_{11}$. Между каждым проводом линии и землей включен грозоразрядник.

* * *

Для работы приемно-усилительного устройства необходимо заземление и наружная антенна с длиной горизонтальной части 20—30 *м*. Провод от заземления необходимо подвести к зажиму *З* приемника, а также к щитку грозозащиты. Щиток грозозащиты устанавливается на стене, непосредственно у места ввода линий. Сечение проводов, соединяющих аккумуляторы с зарядным щитком, должно быть не менее 2,5 *мм*², а сечение проводов, подводящих питание к приемно-усилительному устройству, — 0,75÷1,0 *мм*². Напряжение от ветроэлектроагрегата подается к блоку питания приемно-усилительного устройства проводом сечения 4,0÷6,0 *мм*².

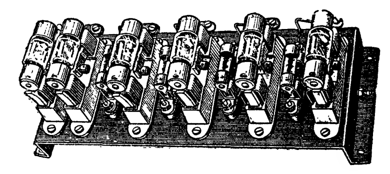


Рис. 5. Щиток грозозащиты

Во время работы радиоузла необходимо периодически контролировать напряжение питания вибропреобразователя и выходной уровень звуковой частоты. Выходной уровень на абонентские линии устанавливается регулятором громкости таким, при котором стрелка вольтметра доходит до красной черты только на пиках (выкриках), но не переходит за нее. Это соответствует номинальному выходному напряжению усилителя.

Зарядка аккумуляторов от ветроэлектроагрегата происходит непрерывно и независимо от того, работает радиоузел или нет. По достижении напряжения заряжаемой щелочной батареи аккумуляторов 18 *в* и кислотной около 17 *в* зарядку необходимо прекратить.

Описание ветроэлектрического агрегата будет дано в следующем номере журнала.

Простой супергетеродин

Б. Сметанин и В. Летунов

Начинающему радиолюбителю, желающему после приемников прямого усиления построить супергетеродин, можно рекомендовать описываемую ниже простую конструкцию.

Простота приемника и небольшое количество содержащихся в нем деталей позволят начинающему радиолюбителю без труда выполнить его.

По сравнению с приемником прямого усиления такой супергетеродин значительно чувствительнее и избирательнее.

Работает он на четырех лампах и питается от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в*, потребляя мощность около 40 вт.

Диапазонов три: длинноволновый (700—2 000 *м*), средневолновый (250—550 *м*) и коротковолновый (от 25 *м* до 60 *м*). Выходная мощность 2,5 *вт*.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1.

В приемнике применены лампы шестивольтовой серии. Первым детектором и преобразователем является лампа 6А8. Вторая лампа 6К3 (6SK7) служит усилителем промежуточной частоты. Третья лампа 6Г2 (6SQ7) выполняет роль второго детектора, детектора ару и предварительного усилителя низкой частоты. Выходная ступень собрана на лампе 6П6С (6V6).

Вход приемника состоит из ненастраивающейся антенной катушки L_1, индуктивно связанной с длинноволновой и средневолновой контурными катушками L_3 и L_4, и коротковолновой катушки L_2. На коротковолновом диапазоне связь с антенной осуществляется через постоянный конденсатор C_1.

Входной резонансный контур настраивается конденсатором переменной емкости C_3.

Настраивающиеся контуры гетеродина состоят из переменного конденсатора C_6 и трех катушек L_5, L_6, L_7. Через конденсатор C_5 контур связан с управляющей сеткой гетеродинной лампы 6А8.

Сопротивление R_1 является утечкой сетки гетеродина. Катушки обратной связи L_{12}, L_{13} и L_{14} соединены последовательно друг с другом и через развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_4 и конденсатора C_9, подключены к плюсу высокого напряжения.

Связь анодной цепи преобразователя с усилителем пч осуществляется с помощью трансформатора промежуточной частоты, настроенного на частоту 465 *кгц*.

В целях упрощения схемы на управляющую сетку первой лампы напряжение ару не подается, а на

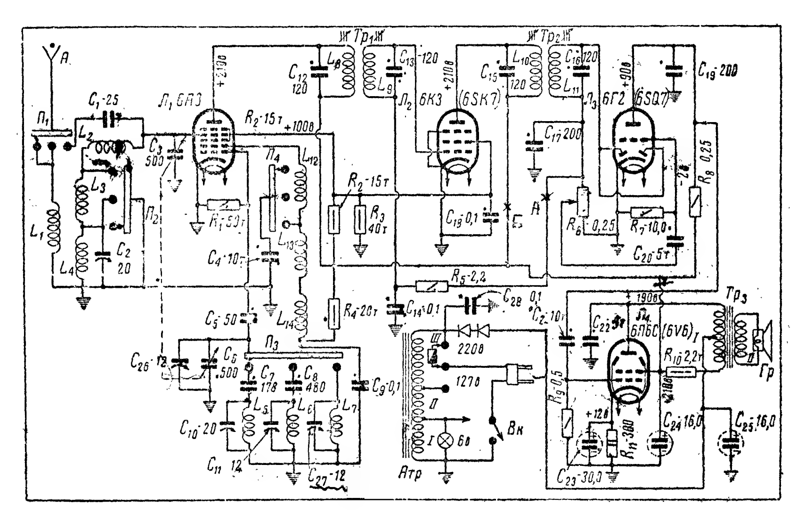


Рис. 1. Принципиальная схема приемника

экранирующие сетки ламп 6А8 и 6К3 напряжение поступает с общего делителя R_2 и R_3.

После усилителя промежуточной частоты колебания подаются на диоды лампы 6Г2 для детектирования.

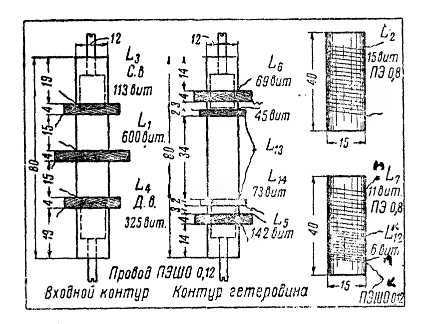


Рис. 2. Катушки приемника

Сопротивление R_6 является нагрузкой диодного детектора и одновременно регулятором громкости.

В приемнике применена схема так называемого простого ару.

Напряжение ару подается на управляющую сетку лампы усилителя промежуточной частоты через фильтр из сопротивления R_5 и конденсатора C_{14}.

Смещение на управляющей сетке первой лампы усилителя нч получается за счет включения в качестве утечки сетки сопротивления большой величины $R_7 = 10$ *мгом*.

Для питания приемника применяется силовой автотрансформатор, рассчитанный на напряжение сети 127 или 220 *в*, и однополупериодный выпрямитель. Анодная цепь оконечной лампы получает питание с первого конденсатора фильтра (C_{25}).

Напряжение на аноды и экранирующие сетки первых двух ламп подается через сглаживающую ячейку фильтра, собранного по бездроссельной схеме.

ДЕТАЛИ

Самодельными деталями являются: контурные катушки, подстроечные конденсаторы, шкала и шасси.

Для приемника надо изготовить 10 катушек, которые размещаются на 4-х каркасах.

Два каркаса предназначены для коротковолновых катушек L_{12}, L_2 и L_7 и два для катушек длинных и средних волн.

Размеры каркасов и количество витков на катушках показаны на рис. 2. Для намотки катушек коротковолнового диапазона применяется провод диаметром 0,8 *мм* в эмалевой изоляции, остальные катушки наматываются проводом ПБД или ПЭШО 0,12.

Готовые средне- и длинноволновые катушки заключаются в два алюминиевых экрана диаметром 55 *мм* и высотой 80 *мм*. Каркасы катушек приклеиваются к двум дискам из органического стекла или гетинакса, размещенным на шасси приемника; на этих дисках укрепляются и выводы от катушек.

Для настройки контуров длинноволнового и средневолнового диапазонов каркасы соответствующих катушек снабжаются магнетитовыми сердечниками (по два в каждом) и подстроечными конденсаторами. Коротковолновая катушка гетеродина настраивается только конденсатором C_{27}.

Конструкция самодельных подстроечных конденсаторов была приведена в описании двухдиапазонного приемника, собранного по схеме 1-V-2 (см. «Радио» № 5 за 1951 год).

Подстроечных конденсаторов необходимо изготовить пять штук. Их емкость при сопряжении контуров подгоняется сматыванием или доматыванием витков.

Остальные детали, установленные в приемнике,— промышленного изготовления.

Переключатель диапазонов — обычный двухплатный на три положения.

Автотрансформатор от приемника «Москвич». Его данные: железо Ш-16, толщина пакета 38 *мм*. Обмотка накала (*I*) состоит из 58 витков провода ПЭЛ 0,8, обмотка на 127 *в* (*II*) имеет 964 витка провода ПЭЛ 0,38 и на 220 *в* (*III*) — 744 витка провода ПЭЛ 0,25. Все обмотки соединены последовательно.

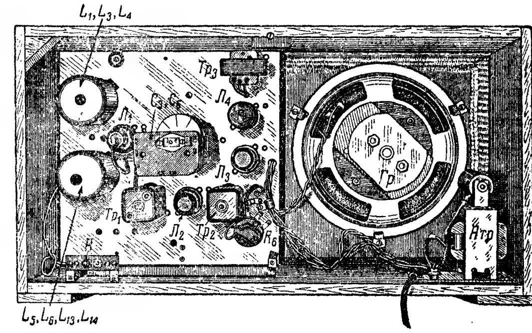


Рис. 3. Вид на расположение деталей сверху шасси и размещение узлов приемника в ящике

Выходной трансформатор также взят от приемника «Москвич». Его данные: железо Ш-15, толщина пакета 16 *мм*. Первичная обмотка *I* имеет 3000 витков провода ПЭЛ 0,1 с отводом от 150-го витка, вторичная обмотка *II* имеет 60 витков провода ПЭЛ 0,64.

Селеновый столбик состоит из 24 шайб диаметром 25 *мм* каждая. Электролитические конденсаторы

с рабочим напряжением 250 *в* по 16 *мкф*. Динамик трехваттный (2ГДМ-3).

Агрегат переменных конденсаторов может быть использован от любого приемника. Трансформаторы промежуточной частоты также берутся любые на 465 *кгц*. Величина остальных деталей указана на принципиальной схеме.

КОНСТРУКЦИЯ

Монтаж приемника выполняется на вертикальной металлической панели (листе) размером 220×220 *мм*. Толщина панели 1,5÷2 *мм*.

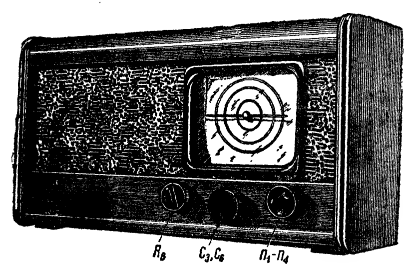


Рис. 4. Общий вид приемника

После укрепления панели в ящике радиолампы будут находиться в горизонтальном положении (рис. 3). Панель располагается на расстоянии 60 *мм* от передней стенки ящика приемника и укрепляется в ящике тремя винтами с амортизаторами.

К панели, со стороны монтажа, прикрепляется шкала простейшего типа, выполненная из органического стекла и установленная на двух длинных винтах. Шкив — диаметром 80 *мм*, насаженный на ось блока переменных конденсаторов, тросиком из тонкой бечевки или струны связан с ручкой настройки, которая выходит на переднюю стенку приемника.

Стрелка шкалы укреплена прямо на оси агрегата переменных конденсаторов. Селеновый выпрямитель монтируется на отдельной панели и устанавливается около громкоговорителя.

Изготовленный приемник заключается в ящик размерами 480 × 250 × 180 *мм* (рис. 4). Размеры отверстия для шкалы 135 × 180 *мм*.

На отдельной панели укрепляется гнездо для подключения антенны. Следует иметь в виду, что заземление к приемнику можно присоединять только через конденсатор емкостью около 0,1 *мкф* на рабочее напряжение 500 ÷ 600 *в*, в противном случае лампы приемника будут испорчены.

НАЛАЖИВАНИЕ

Чтобы добиться хорошей работы приемника, налаживание его надо производить в следующей последовательности: проверка правильности монтажа, проверка работы выпрямителя, проверка и подгонка режима ламп (с помощью, например, тестера ТТ-1), налаживание работы низкочастотной части приемника от звукоснимателя, настройка в резонанс трансформаторов промежуточной частоты и устранение паразитной генерации, если она возникает, проверка и налаживание работы гетеродинной части приемника с целью получения равномерной и устойчивой генерации в каждом поддиапазоне, настройка гетеродина на нужные диапазоны частот, настройка входного контура, сопряжение контуров.

При настройке контуров приемника желательно пользоваться модулированным гетеродином.

Наиболее трудоемким является налаживание ступени пч и преобразователя приемника.

Налаживание этой ступени приемника заключается в настройке трансформаторов промежуточной частоты на частоту 465 *кгц*. Сделать это лучше всего при помощи модулированного гетеродина, настроенного на указанную частоту.

Колебания от гетеродина подводятся к управляющей сетке лампы 6А8.

Входной контур отсоединяется от лампы и заземляется. Подстройка трансформаторов промежуточной частоты производится с помощью магнетитовых сердечников, находящихся в их катушках.

Простейшим указателем настройки может служить миллиамперметр со шкалой до 10 *ма*, включенный в цепь второго детектора. Настройка производится по максимальному показанию миллиамперметра.

Часто при настройке трансформаторов промежуточной частоты не удается достичь резонанса введением магнетитового сердечника. В этом случае необходимо изменить емкость конденсаторов, входящих в контуры (C_{12}, C_{13}, C_{15}, C_{16}).

Если при настройке ступени промежуточной частоты возникает паразитная генерация, ее устраняют введением развязывающих фильтров или изменением монтажа.

После настройки усилителя промежуточной частоты приступают к регулировке гетеродина. Необходимо добиться, чтобы гетеродин генерировал на всех диапазонах.

Указателем наличия генерации может служить миллиамперметр, включенный в анодную цепь гетеродина, между плюсом высокого напряжения и развязывающим сопротивлением R_4. Если генерация есть, то при замыкании управляющей сетки гетеродина на землю, ток должен заметно возрастать (с 4 ÷ 6 *ма* до 10 *ма*).

Если ток не изменяется, то это означает, что генерация не возникает. В этом случае необходимо тщательно проверить схему и, если она выполнена правильно, поменять концы у катушки обратной связи. Иногда помогает увеличение ее связи с сеточной катушкой.

Гетеродин не только должен генерировать на всех диапазонах, но и давать равномерное напряжение по всему диапазону. Чтобы в этом убедиться, миллиамперметр опять включают в цепь анода гетеродина и следят за его показаниями при изменении емкости агрегата переменных конденсаторов C_3C_6. Нормальным режимом можно считать такой, при котором отклонение стрелки от среднего значения тока гетеродина не превышает ±15%.

Убедившись в нормальной работе гетеродина, приступают к подгонке диапазонов волн и сопряже-

Пробник для проверки приемника

М. Ганзбург

В настоящей статье приводится описание самодельного пробника, предназначенного для проверки приемников. Им можно быстро определить неисправный участок схемы, начиная от входных зажимов и кончая динамиком. Однако точно установить таким пробником характер повреждения обычно не удается. Поэтому его применяют лишь для предварительной проверки схемы и выявления неисправной ступени.

На рис. 1 приведена принципиальная схема пробника, который работает на лампе типа 1К1П, включенной триодом.

При проверке высокочастотных ступеней входной контакт *1* подключают к шасси приемника, а контакт *3* — к схеме. В этом случае лампа 1К1П работает как сеточный детектор.

Ступени звуковой частоты проверяют с помощью того же контакта *1*, соединяемого с шасси, и контакта *2*, подключаемого к схеме. Теперь лампа 1К1П работает усилителем звуковой частоты.

Контроль работы любой ступени приемника ведут на электромагнитные телефоны *Т*, включенные в анодную цепь лампы.

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

Весь пробник (рис. 2) смонтирован в экране от трансформатора промежуточной частоты размерами 65 × 35 × 35 *мм*. С одной стороны экрана вставлена планка из органического стекла, на которой укреплена ламповая панелька. На эту же сторону экрана надет колпак с просверленными в нем двумя отверстиями. Внутри колпака отверстия закрыты планками из органического стекла со вставленными в них контактами *2* и *3*. Каждый контакт представляет собой металлическую втулку с винтовой нарезкой внутри. В эти втулки ввинчивается игла, с помощью которой пробник подключают к схеме.

Конденсаторы C_1 и C_2 и сопротивление R_1 смонтированы внутри колпака. Гнезда для телефонов и реостат накала R_2 укреплены на корпусе экрана.

С другой стороны экрана также вделана планка из органического стекла. В ней просверлено отверстие, через которое пропущены провода для соединения пробника с источниками питания.

Контакт *1* представляет собой прикрепленный к экрану гибкий провод с однополюсной вилкой на конце.

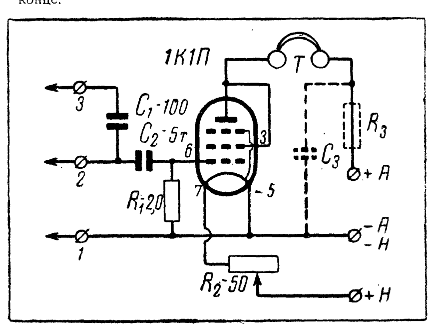


Рис. 1.

Игла сделана из медной проволоки диаметром 3 *мм*. Один конец ее заточен конусообразно, а на другом нарезана резьба.

ПИТАНИЕ

Для нормальной работы пробника нужно анодное напряжение 60—70 *в* и накальное — 1,2 *в*.

При проверке батарейных приемников пробник можно подключать к источникам питания самого

нию контуров. Для этого к приемнику подключается антенна и на одном из диапазонов (лучше средних или длинных волн) принимается местная радиостанция.

Подстройка по диапазону производится как в начале, так и в конце шкалы, в каждом диапазоне волн отдельно. В начале диапазона подстройка производится подстроечным конденсатором, а в конце магнетитовым сердечником.

Процесс настройки по диапазону значительно облегчается при пользовании модулированным гетеродином, с помощью которого можно точно установить границы диапазонов.

Сопряжение контуров супергетеродинного приемника имеет целью достижение необходимого постоянства соотношения частот входного контура и гетеродина по всей шкале каждого диапазона, т. е. постоянства промежуточной частоты.

Точное сопряжение контуров по всему диапазону получить нельзя. Поэтому достигают его только в трех точках: в начале, середине и конце каждого поддиапазона.

Сначала сопряжения добиваются в начале диапазона. С этой целью после настройки на какую-либо станцию (или на сигнал модулированного гетеродина) подстраивают входной контур с помощью полупеременного конденсатора до максимальной громкости.

Такая же операция производится в конце каждого диапазона магнетитовыми сердечниками. Настройка в середине диапазона достигается подбором сопрягающих конденсаторов C_7 и C_8.

Процесс сопряжения контуров — весьма трудоемкая операция; для успешного ее выполнения необходима некоторая практика.

Хорошо настроенный приемник обладает достаточной чувствительностью и принимает много дальних радиостанций на комнатную антенну.

приемника. Так как анодное напряжение большинства фабричных батарейных приемников составляет 100—120 *в*, то в этом случае необходимо между положительным выводом анодной батареи и проводом «+А» пробника включить развязывающий фильтр R_3C_3, показанный на рис. 1 пунктиром. Сопротивление R_3 должно быть величиной 20—30 *ком*, а конденсатор C_3 — емкостью 0,1—0,5 *мкф*.

При проверке сетевых приемников пробник питают от батарей, причем можно снизить анодное напряжение до 10—20 *в*, а накальное — до 1 *в*. В этом случае комплект питания можно составить из батареек от карманного фонаря.

РАБОТА С ПРОБНИКОМ

Выше указывалось, что пробником можно проверить весь приемник, начиная от зажима «Антенна» и кончая звуковой катушкой динамика. Покажем, как это сделать на примере приемника «Родина».

Прежде всего надо убедиться в исправности ламп и источников питания. Если повреждений не обнаружено, то пробник подключают к батареям приемника. Для этого сперва увеличивают до максимума сопротивление реостата накала пробника, а затем соединяют последний с колодкой питания приемника. Провод «+А» пробника через сопротивление R_3 подключают к зажиму «+120», провод «+Н»—к зажиму «+2» и провод «—А—Н» — к зажиму «—2». С этим зажимом надо соединить и конденсатор C_3.

Включая приемник, подключают к нему антенну и заземление. Теперь вставляют наушники в гнезда пробника, плавно уменьшают сопротивление реостата до установки нормального напряжения накала лампы 1К1П, соединяют контакт *1* с шасси приемника и, ввинтив иглу в контакт *3*, приступают к проверке высокочастотной части схемы.

Сначала проверяют преобразователь частоты, работающий на лампе типа СБ-242. Для этого дотрагиваются иглой до ножки *3* цоколя лампы, на которую выведен ее анод, и вращают ручку настройки до тех пор, пока в телефонах не будет слышна передача какой-либо радиостанции. Желательно настроить приемник на мощную или близко расположенную станцию, работающую в диапазоне длинных или средних волн. Если услышать работу станции не удается, можно предположить, что неисправен преобразователь. Чтобы убедиться в этом, дотрагиваются иглой до колпачка лампы СБ-242, на который выведена ее управляющая сетка, и вновь настраиваются. Если же и при этом услышать работу станции не удается, то, очевидно, повреждение следует искать во входной части приемника.

Если преобразователь частоты исправен, то переходят к проверке ступеней промежуточной частоты. Сперва проверяют первую ступень, работающую на лампе $Л_2$ типа 2К2М, для чего, не изменяя настройки приемника, дотрагиваются иглой до ножки *3* цоколя лампы, на которую выведен ее анод. При этом передача должна быть слышна более громко, чем в предыдущем случае. Отсутствие слышимости укажет на повреждение участка схемы между анодами ламп $Л_1$ и $Л_2$. Вторую ступень усиления промежуточной частоты проверяют тем же способом.

Далее переходят к проверке второго детектора, функции которого выполняет промежуток нить — анод лампы $Л_4$ типа 2Ж2М. Чтобы проверить, поступает ли на детектор высокочастотный сигнал, дотрагиваются иглой до ножки *3* цоколя лампы $Л_4$, на которую выведен ее анод. Громкость передачи должна возрасти еще больше.

Убедившись, что детектор работает, переставляют иглу из контакта *3* в контакт *2* и приступают к проверке низкочастотного тракта приемника. Регулятор громкости переводят в положение максимального усиления и прикасаются иглой к колпачку лампы $Л_4$, на который выведена ее управляющая сетка. В этом положении иглы слышимость передачи должна быть примерно такой же, как и при проверке детектора.

Теперь переносят иглу к выводу экранной сетки лампы (ножка *4* цоколя), которая выполняет роль анода триода, усиливающего колебания звуковой частоты. Громкость передачи должна снова возрасти. Отсутствие слышимости укажет на повреждение первичной обмотки междулампового трансформатора или развязывающего фильтра, включенного между этой обмоткой и плюсом анодной батареи.

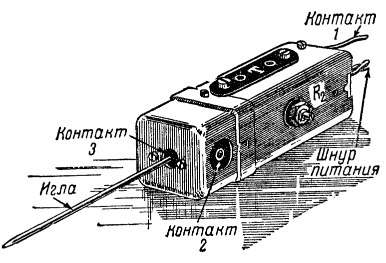


Рис. 2

Для более полной проверки междулампового трансформатора дотрагиваются иглой до обоих выводов управляющих сеток ламп выходной ступени. Теперь слышимость передачи должна стать очень громкой. Если громкость не возрастает, то повреждение следует искать в цепи регулятора тембра. Возможен такой случай, когда при прикосновении к выводу управляющей сетки одной лампы передача слышна, а при касании другой — слышимость отсутствует. В этом случае, несомненно, имеется обрыв в той части вторичной обмотки междулампового трансформатора, которая соединена с сеткой данной лампы.

Убедившись в исправности междулампового трансформатора, переходят к проверке выходной ступени. Для этого поочередно дотрагиваются до выводов анодов ее ламп. Так как первичная обмотка выходного трансформатора также состоит из двух частей, то отсутствие слышимости при касании иглой вывода анода одной из ламп укажет на обрыв в части обмотки, соединенной с этим анодом.

Последней испытывают звуковую катушку динамика, для чего прикасаются иглой пробника к выводу вторичной обмотки выходного трансформатора, не соединенному с шасси. Если в наушниках передача будет слышна громко и отчетливо, то повреждение надо искать либо в звуковой катушке громкоговорителя, либо в ее выводных проводниках.

Определив описанным способом неработающий участок схемы, приступают к более детальному исследованию причин повреждения, измеряют напряжения на электродах ламп, величины сопротивлений, утечку конденсаторов, проверяют, нет ли обрыва в катушках, нарушения контакта в переключателях и т. д.

Двухполупериодное детектирование одним вентилем

В. Сидоров,
кандидат технических наук

Существующие схемы двухполупериодного детектирования имеют обычно два вентиля (диоды, кристаллические детекторы и т. д.), что обусловливается принципом работы схемы: ток одного полупериода проходит через один вентиль, а ток другого полупериода — через второй вентиль.

Ниже описывается детектор, который работает по другому принципу (рис. 1), позволяющему осуществить двухполупериодное детектирование с помощью одного вентиля.

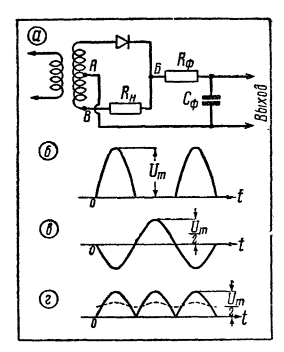


Рис. 1

Если на входе детектора, выполненного по схеме рис. 1, *а*, действует синусоидальное напряжение, то благодаря односторонней проводимости вентиля на сопротивлении $R_н$ получается однополупериодное выпрямленное напряжение, форма которого показана на рис. 1, *б*. Фильтр из емкости $C_ф$ и сопротивления $R_ф$ практически не влияет на форму этого напряжения, так как сопротивление фильтра $R_ф$ выбирается в 5—10 раз больше сопротивления $R_н$.

Как видно из схемы, рис. 1, напряжение между точками *А* и *Б* схемы складывается из напряжения, получаемого на сопротивлении $R_н$, и напряжения, снимаемого с части *АВ* вторичной обмотки трансформатора. Напряжение на части обмотки *АВ* показано на рис. 1, *в*. В результате их сложения напряжение между точками *А* и *Б* будет иметь вид, показанный на рис. 1, *г*, т. е. такую же форму, как и при двухполупериодном детектировании. Так как это напряжение прикладывается к фильтру, состоящему из сопротивления $R_ф$ и емкости $C_ф$, то на емкости фильтра получается выпрямленное напряжение, форма которого показана на рис. 1, *г* пунктиром. Из рисунка видно, что выпрямленное напряжение не содержит первой гармоники. Полярность выпрямленного напряжения зависит от того, как включен вентиль; ее можно изменить, переменив местами выводы вентиля.

Таким образом, несмотря на то, что схема рис. 1, *а* имеет только один вентиль, выпрямленное напряжение создается двумя полуволнами выпрямляемого напряжения.

Параметры схемы рис. 1, *а* нужно выбирать, исходя из следующих соображений. Чтобы не было искажений формы напряжения на сопротивлении $R_н$, его величина должна быть по крайней мере в 5 раз меньше емкостного сопротивления паразитной емкости, шунтирующей это сопротивление, т. е. необходимо выполнить следующее условие:

$$\frac{1}{2\pi f_г \cdot C_н} \geqslant 5 \cdot R_н, \qquad (1)$$

где $C_н$ — величина паразитной емкости, складывающейся из емкости монтажа и емкости вентиля, $f_г$ — частота наивысшей гармоники выпрямленного напряжения на сопротивлении $R_н$.

Считая, что в выпрямленном напряжении практически еще заметна десятая гармоника, из выражения (1) получим следующую приближенную формулу для определения сопротивления $R_н$:

$$R_н\,(ком) = \frac{3 \cdot 10^6}{f_{(гц)} C_{(пф)}}, \qquad (2)$$

где f — основная частота переменного напряжения, подводимого к детектору.

Из формулы (2) видно, что чем выше частота выпрямленного напряжения, тем меньше должна быть величина сопротивления $R_н$.

Следовательно, на высших частотах детектор будет сильно шунтировать источник переменного напряжения. Поэтому схему практически можно применять для работы только на относительно низких частотах, не выше 20 *кгц*.

Вторая причина, которая ограничивает область применения рассматриваемой схемы, состоит в том, что она не позволяет получить выпрямленное напряжение большой мощности. Это обстоятельство является следствием того, что выход выпрямителя подключается через сравнительно большое сопротивление фильтра, которое, как указывалось, должно быть в 5—10 раз больше сопротивления $R_н$.

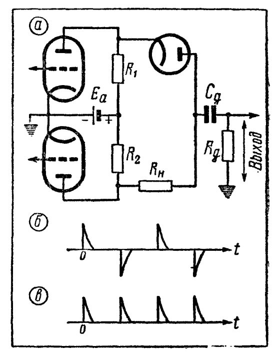


Рис. 2

Рассматриваемую схему целесообразно применять в специальных устройствах, где нужно приводить переменное (двухполярное) напряжение к однополярному. При этом двухполупериодное выпрямленное напряжение снимается непосредственно с точек *А* и *Б* схемы. Соображения, приведенные выше относительно выбора сопротивления $R_н$, остаются в силе и для данного случая.

Разновидностью двухполупериодного детектора с одним вентилем является схема, приведенная на рис. 2, *а*, которая работает по описанному выше принципу. Если на сопротивлениях анодных нагрузок имеется напряжение вида рис. 2, *б*, то напряжение на выходе схемы будет иметь вид рис. 2, *в*. Емкость $C_д$ является разделительной. Величина ее, как и величина сопротивления R_g, выбирается из обычных соображений.

Коротковолновая аппаратура на 9-й Всесоюзной радиовыставке

А. Камалягин

По разделу коротких волн на 9-ю Всесоюзную радиовыставку 1951 года представлено более 100 различных конструкций: образцы передающих устройств мощностью от долей ватта до полукиловатта, приемные устройства для начинающего коротковолновика-наблюдателя, сложные многоламповые «комбайны», панорамные устройства, автоматические телеграфные ключи, АМ и ЧМ ультракоротковолновая аппаратура. Среди авторов конструкций можно видеть как ветеранов-радиолюбителей, так и молодых начинающих коротковолновиков-наблюдателей.

КЛУБНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК СТАЛИНСКОГО РАДИОКЛУБА

Передатчик сконструирован В. К. Цаценкиным. Он предназначен для связи телеграфом и телефоном на всех любительских диапазонах. Выходная ступень передатчика, работающая с генераторным пентодом ГК-71 (Г-471), отдает в телеграфном режиме мощность около 260 *вт*. Предусмотрена возможность перехода на экономичный режим, при котором выходная мощность снижается до 100 *вт*.

Задающий генератор, выполненный по схеме с емкостной обратной связью на лампе 6Ф6С, работает на частотах 160-метрового любительского диапазона.

Вторая ступень с лампой 6П6С (6V6) на 160-метровом диапазоне работает как буферная в режиме усиления, а при работе на остальных любительских диапазонах используется в качестве удвоителя частоты.

Третья ступень с лампой 6П3 при работе на 20-метровом диапазоне является удвоителем, на 14-метровом — утроителем, а на 10-метровом диапазоне — учетверителем частоты. На 40- и 160-метровых диапазонах третья ступень не используется.

Четвертая ступень на 160-метровом диапазоне работает в режиме усиления, а на остальных — в режиме удвоения частоты. В ней применена лампа Г-807.

Лампа пятой ступени ГК-71 всегда работает в режиме усиления мощности. Связь с антенной — индуктивная. На всех диапазонах, кроме 160-метрового, антенный контур настраивается.

Телеграфная манипуляция осуществляется в цепи экранирующей сетки задающего генератора с помощью электронного реле на лампе 6С5. Такой способ манипулирования нельзя признать правильным. Манипулирование следовало бы осуществить в последующих ступенях, что позволило бы получить «мягкую» форму сигнала и тем самым уменьшить помехи, создаваемые передатчиком. Попытка получить «мягкую» форму сигнала при манипуляции в задающем генераторе приведет к тому, что его частота будет изменяться в процессе манипуляции.

При работе телефоном модуляция осуществляется в цепи антидинатронной сетки лампы выходной ступени. В первой ступени модулятора применена лампа 6А15Б, во второй — 6Ж8 (6SJ7) и в третьей — 6П3С. Вход его рассчитан на применение динамического микрофона РДМ или СДМ. В нем имеется компрессор, повышающий средний коэфициент модуляции и предохраняющий передатчик от перемодуляции.

Питание передатчика осуществляется от четырех выпрямителей.

Конструктивно передатчик оформлен в виде отдельных блоков, объединенных в общем каркасе. Монтаж и внешнее оформление его выполнены на весьма высоком уровне.

Управление передатчиком упрощено до минимума применением автоматики. Имеется также дистанционное управление.

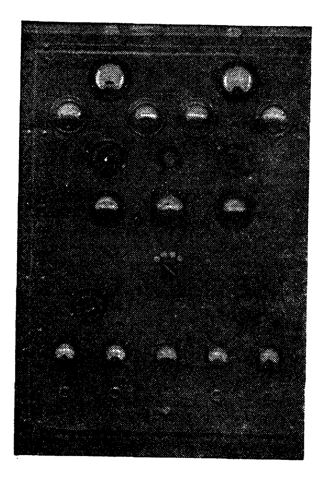


Рис. 1. Коротковолновый передатчик, изготовленный в Ивановском радиоклубе Досарма группой конструкторов под руководством Н. А. Дубовского

ПЕРЕДАТЧИК ИВАНОВСКОГО РАДИОКЛУБА

Этот телеграфно-телефонный передатчик (рис. 1), разработанный группой конструкторов под руководством Н. А. Дубовского, позволяет вести связь на 40-, 20-, 14- и 10-метровом диапазонах. 160-метровый любительский диапазон в передатчике не предусмотрен, что является его недостатком.

Мощность в антенне передатчика при работе телеграфом 100 *вт*.

Схема передатчика двухканальная с общим возбудителем.

Возбудитель передатчика дает на выходе колебания, плавно изменяющиеся по частоте в диапазоне от 6500 до 8000 *кгц*, и состоит из трех ступеней.

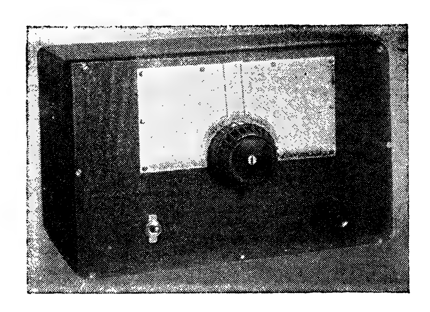


Рис. 2. Диапазонный возбудитель с кварцевой стабилизацией конструкции А. К. Щенникова (Пензенский радиоклуб)

Первая из них — задающий генератор на лампе 6Ж8 (6SJ7), собранный по схеме с электронной связью и апериодической нагрузкой в цепи анода, работает в диапазоне 3250—4000 *кгц*. Его анодное напряжение стабилизировано при помощи стабиловольта. Вторая ступень — буферная — работает с лампой 6П9 (6AG7) и третья — удвоитель частоты на лампе 6П3.

За возбудителем следуют два раздельных канала. Первый канал, содержащий три ступени, используется на 40- и 20-метровом диапазонах. На 40-метровом диапазоне работают только две ступени: буферная на лампе Г-412 и выходная (усилитель мощности) на лампе ГУ-13 (Г-813). При работе на 20-метровом диапазоне перед буферной ступенью добавляется удвоитель частоты.

Второй канал, используемый на 14- и 10-метровом диапазонах, содержит 4 ступени: два умножителя частоты на лампах 6П3, буферную ступень на лампе Г-413 и усилитель мощности на двух соединенных параллельно лампах RL12P-35. На 10-метровом диапазоне работают все лампы, причем ступени на лампах 6П3 используются как удвоители частоты. На 14-метровом диапазоне одна из ступеней умножения частоты не используется, а оставшаяся работает в режиме утроения частоты.

Телефонная модуляция осуществляется изменением смещения на управляющих сетках ламп предоконечных ступеней.

Хотя описанная выше схема и сложна, в клубных передатчиках она вполне приемлема, так как обеспечивает быстрый переход с одного диапазона на другой.

Некоторым недостатком передатчика является применение непосредственной связи с антенной, которая, как известно, не обеспечивает достаточной фильтрации гармоник.

ПЕРЕДАТЧИК Ш. Г. ДЕВЛИКАМОВА (ТАШКЕНТСКИЙ РАДИОКЛУБ)

Передатчик предназначен для работы на 40-, 20-, 14- и 10-метровом диапазонах. Он имеет семь высокочастотных ступеней, трехступенный модулятор и четыре выпрямителя, объединенных конструктивно в шести блоках. Возбудитель содержит три ступени и представляет собой самостоятельную конструкцию (блок I). Он может быть установлен на столе оператора на расстоянии до 2 *м* от передатчика. Остальные пять блоков конструктивно объединены на общем каркасе.

Задающий генератор возбудителя выполнен на триоде 6С2С (6J5) по схеме параллельного питания с индуктивной обратной связью. Высокая стабильность частоты передатчика обеспечивается применением облегченного рабочего режима задающего генератора. Следующей ступенью возбудителя является буфер на лампе 6Ж8 (6SJ7) с ненастроенным анодным контуром. Рабочие частоты задающего генератора и буфера находятся в пределах 160-метрового любительского диапазона. Питающие напряжения этих ступеней стабилизированы посредством ионных стабилизаторов.

Третьей ступенью возбудителя является удвоитель частоты на лампе 6П6С (6V6).

Четвертая, пятая и шестая высокочастотные ступени передатчика (блок II) размещены в общем каркасе передатчика и являются удвоителями. Связь между выходом возбудителя и входом четвертой ступени осуществляется посредством низкоомного коаксиального кабеля длиной 2 *м*.

Седьмая ступень — усилитель мощности (блок III) работает с лампой RS-391 и отдает мощность около 80—90 *вт* на всех диапазонах. Телефонная модуляция осуществляется в цепи антидинатронной сетки лампы выходной ступени. Модулятор (входящий в блок IV) работает на двух лампах 6Ж8 и одной 6П6С. В нем имеется ограничитель амплитуды с лампой 6Г7.

Питание передатчика осуществляется от четырех выпрямителей (блок V). В блоке VI смонтированы измерительные приборы.

ДИАПАЗОННЫЙ ВОЗБУДИТЕЛЬ КОНСТРУКЦИИ А. К. ЩЕННИКОВА (ПЕНЗЕНСКИЙ РАДИОКЛУБ)

А. К. Щенниковым сконструирован высокочастотный возбудитель для любительского передатчика, содержащий 5 высокочастотных ступеней (рис. 2). В нем используется принцип сложения двух частот: фиксированной частоты 3250 *кгц* генератора, стабилизированного кварцем, и частоты генератора с плавным диапазоном 250—350 *кгц*. Комбинационная частота выделяется в анодном контуре преобразователя, выполненного по схеме балансного модулятора. Такая схема дает возможность ослабить в ее анод-

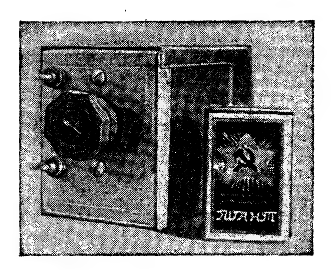


Рис. 3. Безламповый коротковолновый конвертер конструкции Г. Г. Костанди (Ленинградский городской радиоклуб)

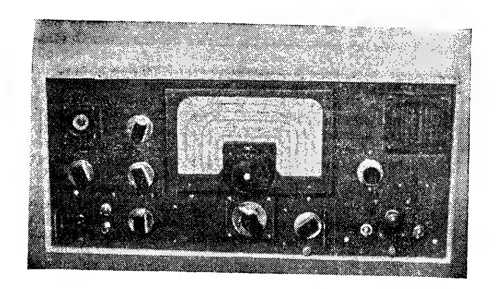


Рис. 4. Коротковолновый супергетеродинный приемник, конструкции В. Н. Комылевича (Ленинградский городской радиоклуб)

ном контуре основную частоту кварцевого генератора. Кроме того, в целях улучшения фильтрации второй боковой полосы применяются полосовые фильтры и усиление на основной комбинационной частоте.

БЕЗЛАМПОВЫЙ КОРОТКОВОЛНОВЫЙ КОНВЕРТЕР

Член Ленинградского городского радиоклуба Г. Г. Костанди удачно разрешил задачу создания безлампового конвертера для работы на 14-метровом любительском диапазоне (рис. 3). В основу схемы конвертера положен принцип использования гетеродина коротковолнового приемника. В качестве преобразователя применен кристаллический детектор КД-2. Входной контур конвертера настроен на среднюю частоту 14-метрового диапазона. Настройка производится в основном органами управления приемника.

КОРОТКОВОЛНОВЫЕ СУПЕРГЕТЕРОДИНЫ

Тов. А. Т. Ещенко (Ворошиловградский радиоклуб) представил 13-ламповый супергетеродин с применением двойного преобразования частоты, который перекрывает диапазоны: 20,07—30,0; 17,64—23,07; 11,5—14,4; 5,6—7,5; 1,6—2,088 *мггц*.

Первой ступенью приемника является усилитель вч на лампе 6К3 (6SK7). Связь с антенной емкостная. Далее следуют первый преобразователь на лампе 6АС7 и первый гетеродин на лампе 6С2С (6J5). Анодное напряжение лампы гетеродина и экранное напряжение преобразовательной лампы стабилизированы. Усиление первой промежуточной частоты осуществляется одной ступенью на лампе 6К3 (6SK7).

Второй преобразовать выполнен на лампе 6А7 (6SA7), а второй гетеродин — на лампе 6С5, причем его частота стабилизирована кварцем. Усиление второй промежуточной частоты осуществляется двумя ступенями на лампах 6К3 (6SK7). Имеется кварцевый фильтр второй промежуточной частоты, автоматическая регулировка усиления, прибор для определения силы сигнала и целый ряд других современных элементов.

Ленинградский коротковолновик В. Н. Комылевич представил на выставку 15-ламповый супергетеродин с двойным преобразованием частоты (рис. 4). В приемнике применена система растянутых диапазонов (160- 40-, 20- и 10-метровый); 14-метровый диапазон не растянут. Чувствительность приемника в телеграфном режиме 0,25—0,3 *мкв* на всех диапазонах при выходном напряжении на одной паре головных телефонов 8 *в* и отношении сигнала к шуму 6 : 1. Полоса пропускания приемника в телефонном режиме около 2,5 *кгц*. В телеграфном режиме полоса сужается до 200—250 *гц* включением кварцевого фильтра.

В коротковолновом супергетеродине Э. И. Гуткина также использован принцип двойного преобразования частоты. В нем имеются кварцевый фильтр, низкочастотный фильтр на RC, устройство для приема сигналов методом модулированного детектирования и ряд других усовершенствований.

ПАНОРАМНЫЕ ПРИСТАВКИ К КОРОТКОВОЛНОВЫМ ПРИЕМНИКАМ

Широко представлены на выставке различные вспомогательные устройства, в числе которых особого внимания заслуживают панорамные приставки для обзора любительских диапазонов.

Панорамная приставка конструкции М. С. Давыдова (Ленинградский городской радиоклуб) предназначается для любительского приемника супергетеродинного типа, имеющего промежуточную частоту 4000 *кгц* (промежуточная частота такого порядка бывает обычно у приемников с двойным преобразованием частоты). Ее схема достаточно проста и хорошо продумана. Такой прибор (рис. 5) позволяет «видеть», что в данный момент происходит на том или ином любительском диапазоне, облегчая точную настройку передатчика в любой точке нужного диапазона.

Панорамная приставка Н. В. Боброва (Новгородский радиоклуб) выполнена по аналогичной схеме и отличается использованием трубки с малым экраном.

В кратком обзоре невозможно, конечно, отметить все достойные экспонаты. Высокое качество представленных на выставку радиолюбительских конструкций говорит о технической зрелости их авторов, возросшей за время, прошедшее после 8-й выставки радиолюбительского творчества.

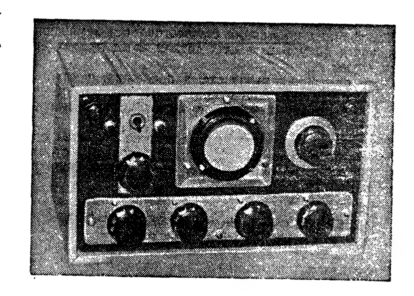


Рис. 5. Панорамная приставка конструкции М. С. Давыдова

Пятое Всесоюзное соревнование коротковолновиков

(первый тур)

Всесоюзное соревнование коротковолновиков 1951 года — значительное событие в жизни советских радиолюбителей. В отличие от предыдущих соревнование этого года проводится по системе многоборья. В первом туре участник должен показать свою оперативность в установлении наибольшего числа радиосвязей за 12 часов, во втором туре — умение провести радиосвязи с корреспондентами, находящимися в наибольшем числе областей, краев и республик СССР и в третьем туре — навык правильно и быстро принять наибольшее количество радиограмм.

Звание чемпиона 1951 года по радиосвязи и радиоприему получит радиолюбитель, добившийся лучших результатов во всех трех турах.

Подготовку к соревнованиям советские коротковолновики начали уже с середины февраля. Большинство из них значительно повысило свое мастерство, хорошо подготовило аппаратуру. Многие применили автоматику в цепях радиостанций, сократив этим время, необходимое для выхода в эфир.

* * *

День первого тура соревнований наступил. С утра в эфире большое оживление. На всех диапазонах слышны вызовы советских коротковолновиков. То тут, то там слышно, как радиолюбители договариваются о встречах в эфире, в частности о времени работы на 160-метровом диапазоне.

Звуки марша, передаваемого радиостанциями Центрального радиоклуба УА3КАБ и УА3КАФ, говорят о том, что до начала первого тура соревнования остаются считанные минуты. Вот прозвучал традиционный сигнал:— «слушайте все»,— которым открываются все соревнования советских радиолюбителей. У микрофона заместитель председателя Центрального Комитета Всесоюзного Совета Досарма Ф. Н. Стариков.

«Сегодня,—сказал т. Стариков,— в ознаменование 56-й годовщины со дня изобретения радио Александром Степановичем Поповым, советские радиолюбители-коротковолновики начинают свои пятые Всесоюзные соревнования на звание чемпиона Досарма по радиосвязи и радиоприему... Разрешите по поручению Центрального Комитета Всесоюзного Совета Добровольного общества содействия Армии открыть пятое Всесоюзное соревнование коротковолновиков и пожелать вам успехов в его проведении».

Как только смолкли последние слова т. Старикова, провозгласившего здравицу великому Сталину, все любительские диапазоны заполнились сигналами советских коротковолновиков. Особенно оживлен сорокаметровый любительский диапазон.

Вот четко и быстро работает молодой коротковолновик Желнов (УА4ФЕ, г. Пенза), на близкой частоте слышны сигналы победителя Всесоюзного радиотелефонного соревнования А. Щенникова (УА4ФЦ, г. Пенза). На седьмой минуте Л. Лабутин (УА3ЦР, Москва) уже проводит 5-ю радиосвязь. Слышна размеренная работа радиостанции Киевского радиоклуба УБ5КАА, громкие сигналы саратовца Ю. Чернова (УА4ЦБ) и вызовы радиолюбителя Ленинградской области С. Гусева (УА1АЛ). В эфире радиостанции Пензенского (УА4КЕА), Кировского (УА4КНА), Рижского (УЩ2КАА) радиоклубов, представитель Армении т. Оганесян (УГ6АА) и неоднократный участник многих соревнований советских коротковолновиков И. Хушка (ОК1НI, Чехословакия). Не успевает замолкнуть вызов одной радиостанции, как на ее частоте появляются ответные сигналы десятков других станций.

Многие участники соревнования за первый час провели от 18 до 25 двусторонних радиосвязей.

Появляются сигналы радиолюбителей Средней Азии, Восточной Сибири и Дальнего Востока. Хорошо работают операторы Сталинабадского радиоклуба (УИ8КАА).

В начале второго часа коллектив радиостанции Ташкентского радиоклуба (УИ8КАА) провел 18-ю радиосвязь, а на ее частоте появляются новые и новые корреспонденты.

Все больше и больше появляется радиостанций стран народной демократии. Прекрасно работают румынские радиолюбители YO3GH, YO3RF, YO3RI, YO6VG, радиостанции польских коротковолновиков SP1JF, SP5ZA, чехословацких OK3DG, OK3SP, OK1RW, OK1VW, OK2MA, OK2BKB.

С приближением полуночи в Москве стала пропадать слышимость радиостанций, расположенных сравнительно близко.

Но в это время успешно и с полной нагрузкой работали станции Украины, Ростовской области, Крыма. Чемпион Всесоюзного соревнования Досарма 1950 года радиостанция Сталинского радиоклуба УБ5КАО отлично подготовилась к соревнованию. Прекрасно натренированный коллектив операторов, тщательно подготовленная аппаратура обеспечили ей хороший успех.

Через четыре часа соревнования эта радиостанция фиксирует свою 50-ю радиосвязь и уверенно выходит вперед (у ближайших ее соперников число связей не превышает к этому времени 40—43).

Пятый час соревнования. Темп работы участников не снижается. Четко и быстро работает один из лидеров соревнования Лабутин (УА3ЦР, Москва). У него число связей уже превысило 50.

Многие радиолюбители различных районов Союза успешно работают друг с другом, но у некоторых москвичей итоги этого часа весьма плачевны: не более 4—6 радиосвязей. Однако это не удручает московских коротковолновиков. Они дают один вызов за другим. Многие переходят на 160-метровый диапазон. Здесь небывалое оживление. Работают т. Шульгин (УА3ДА), радиостанции Московского городского (УА3КАЕ), Воронежского (УА3КЛА), Калужского (УА3КВА) радиоклубов, много представителей Украины, среди которых коллективные радиостанции УБ5КАО (г. Сталино), УБ5КАФ (г. Ворошиловград), УБ5КББ (г. Харьков), УБ5КАА (г. Киев), т. Ещенко (УБ5БГ), т. Погребняк (УБ5БП), несколько станций чехословацких радиолюбителей и многие другие.

Большинство участников количество обязательных радиосвязей (10) на этом диапазоне не только выполнило, но и перевыполнило. По 20 радиосвязей провели тт. Прозоровский (УА3АВ, Москва), Желнов (УА4ФЕ, г. Пенза), Щенников (УА4ФЦ, г. Пенза), Лабутин (УА3ЦР, Москва) и многие другие.

Пока шла работа на 160 метрах, на других диапазонах темпы не спадали.

В начале седьмого часа утра начал оживать 20-метровый диапазон. Вот работают между собой ташкентец т. Давликамов (УИ8АЕ) и новосибирец т. Богданов (УА9ОБ). Появились сигналы радиостанции г. Якутска (УА0КЩ), с которой тут же связался Ю. Прозоровский. Это была его 102-я радиосвязь. Установив ее, он фиксировал 95-ю область.

Хорошо слышны также успешно работающие т. Шаров (УА0СЙ, г. Иркутск), станция Владивостокского радиоклуба УА0ККБ, Ереванского — УГ6КАА. У последней число радиосвязей приближается к 100. Перешли на 20-метровый диапазон также радиостанции УМ8КАА (г. Фрунзе), УЙ8КАА (г. Сталинабад) и отличающаяся самым плохим тоном радиостанция Челябинского клуба УА9КАБ.

Первый тур приближается к концу. Однако усталости у соревнующихся не чувствуется совершенно. Темп работы не снижается.

В последние минуты первого тура соревнования оператор станции Челябинского радиоклуба УА9КАБ проводит свою 61-ю радиосвязь с радиостанцией Московского клуба УА3КАЕ, у которой уже 73 связи. Лидер соревнований пензенец т. Желнов (УА4ФЕ) проводит 135-ю радиосвязь. У радиостанции Киевского радиоклуба УБ5КАА — 122-я радиосвязь заканчивается в 08.55.

* *
*

Кто же вышел вперед в этом туре? Впервые коллективная радиостанция по количеству связей показала лучшие результаты, чем индивидуальные. Радиостанция Сталинского радиоклуба УБ5КАО провела 147 радиосвязей, обогнав лидера индивидуальных участников соревнований т. Желнова (УА4ФЕ).

Хорошо провела соревнование команда радиостанции Ташкентского клуба (УЙ8КАА), число связей у которой перевалило за 100, а также радиостанции Киевского и Ереванского радиоклубов. Среди индивидуальных участников, кроме т. Желнова, отличные результаты показали Л. Лабутин (УА3ЦР) — 130 радиосвязей, К. Шульгин (УА3ДА) — 124, Ю. Прозоровский (УА3АВ) — 115, а также тт. Л. Лешко, А. Плонский, Мирошниченко и многие другие.

Кто будет окончательным победителем соревнования — говорить еще рано, но уже ясно, что все советские коротковолновики за прошедший год еще больше повысили свое мастерство и усовершенствовали аппаратуру.

Н. Казанский

ХРОНИКА СОРЕВНОВАНИЙ

Саратовский областной комитет Досарма провел 2-й областной конкурс на лучшего радиста-оператора. В конкурсе приняли участие 175 радистов.

Хороших результатов добились команды Саратовского и Энгельсского радиоклубов и узла связи Саратовского речного порта.

25 радистов, показавших лучшие результаты среди оспаривавших личное первенство, были вызваны в г. Саратов для участия в соревновании на звание «Чемпион области 1951 года по приему и передаче телеграфной азбуки». Большинство участников соревнования свободно принимали тексты со скоростью 125 знаков в минуту. Со скоростью 170 знаков в минуту принимали саратовские радистки С. Г. Чернышева и Р. И. Стульникова. Лишь на 10 знаков от них отстала радистка А. М. Леонова.

В передаче на ключе отличных результатов добился член секции коротких волн Саратовского радиоклуба В. А. Кошкаров. Он передал буквенный текст со скоростью 160 знаков в минуту. На 5 знаков отстал от него радист П. А. Исаков. Со скоростью 150 знаков передал текст радист А. А. Шишкин.

Звание чемпиона области 1951 года по приему и передаче телеграфной азбуки присвоено В. А. Кошкарову, набравшему наибольшее количество очков по всем видам соревнований.

Звание рекордсмена по чтению коротких радиограмм завоевал саратовский радист Ю. В. Баров.

г. Саратов

Н. Даньшин,
главный судья конкурса

*

Рижский республиканский радиоклуб Досарма провел соревнование латвийских коротковолновиков, в которых приняли активное участие и коротковолновики остальных союзных республик.

Опыт работы на 160-метровом диапазоне

В нашем радиоклубе было решено, что во время 5-го Всесоюзного соревнования радиолюбителей-коротковолновиков Досарма по радиосвязи и радиоприему, проводимого в честь 56-й годовщины со дня изобретения радио А. С. Поповым, коллективная радиостанция радиоклуба УА3КВА будет работать на 160-метровом диапазоне.

Пока передатчик радиоклуба переделывался для работы на 160-метровом диапазоне, я регулярно следил за передачами любителей на этих волнах.

За шесть дней до первого тура соревнований, 25 марта в 01.42 по московскому времени, с помощью передатчика мощностью 0,5 *вт*, работающего на 160-метровом диапазоне, я решил ответить УА3ЦР (т. Лабутину, Москва), который также работал на этом диапазоне.

Результаты превзошли все ожидания — связь с т. Лабутиным была установлена, причем он сообщил, что мой РСТ — 559.

В следующую ночь с 00.25 до 01.40 я снова связался на 160-метровом диапазоне с УА3ЦР (мой РСТ — 558), а также с ОК3IТ (РСТ — 449).

Это показывает, что на 160-метровом диапазоне можно успешно вести связи с помощью передатчика малой мощности, и недооценка некоторыми радиолюбителями этого диапазона является необоснованной.

г. Калуга

В. Кудряшов,
(УА3ЬЛ), начальник коллективной радиостанции УА3КВА

Прием радиотелеграфных сигналов на вещательный приемник

О. Туторский

Прием дальних любительских радиостанций на коротких волнах интересен и увлекателен. Тысячи коротковолновиков-наблюдателей слушают передачи со всех концов нашей необъятной Родины — от Чукотки до солнечной Грузии, со всех концов земного шара.

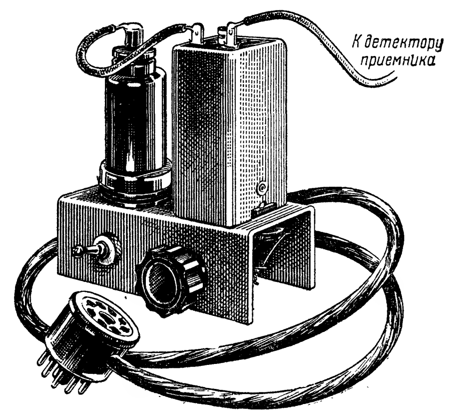


Рис. 1. Общий вид второго гетеродина к радиовещательному приемнику

Для радиолюбителей, оканчивающих курсы и кружки радистов, прием любительских телеграфных радиостанций является лучшим видом тренировки.

Любительские коротковолновые радиостанции передают, как правило, телеграфные сигналы незатухающими немодулированными колебаниями. Для приема такой передачи нужно иметь довольно сложный специальный коротковолновый приемник, постройка которого часто затрудняет радиолюбителей. На широко распространенные радиовещательные приемники супергетеродинного типа, даже имеющие коротковолновые диапазоны, прием немодулированных телеграфных сигналов невозможен, так как эти приемники не имеют второго гетеродина, необходимого для получения (после детектирования) колебаний звуковой частоты.

Сигналы радиотелеграфных станций, принимаемые такими приемниками, либо совсем не слышны, либо слышны как короткие щелчки, по которым очень трудно разбирать телеграфные знаки.

Однако почти ко всякому радиовещательному приемнику, с небольшой затратой времени, труда и материалов, можно приспособить второй гетеродин, сконструировав его в виде приставки. Он даст возможность каждому обладателю радиовещательного приемника с коротковолновым диапазоном, умеющему принимать на слух телеграфную азбуку, стать коротковолновиком-наблюдателем.

СХЕМА И КОНСТРУКЦИЯ ВТОРОГО ГЕТЕРОДИНА

Второй гетеродин, в виде приставки к радиовещательному приемнику, представляет собой весьма несложное устройство (рис. 1). Одна из возможных его схем приведена на рис. 2. В нем могут быть использованы лампы 6Ж7, 6К7, 6С5, 6С2С (6Ж5) и др.

Гетеродин выполнен по схеме генератора с емкостной обратной связью. При такой схеме нет необходимости делать отвод от катушки контура L. Учитывая, что большинство радиовещательных приемников с коротковолновыми диапазонами имеет промежуточную частоту 450—460 *кгц*, контур описываемого второго гетеродина рассчитывается на эти частоты Рабочая

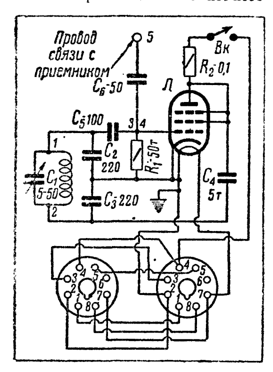


Рис. 2. Принципиальная схема второго гетеродина

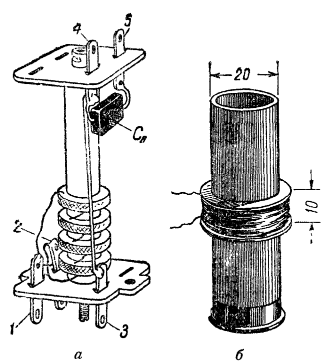


Рис. 3. Катушка второго гетеродина: а — заводская, б — самодельная

частота второго гетеродина должна отличаться от промежуточной частоты приемника на несколько сотен или тысяч герц. Для подстройки частоты гетеродина служит керамический подстроечный конденсатор C_1 емкостью до 50 *пф*.

В качестве катушки L может быть использована одна обмотка от заводского трансформатора пч (рис. 3, *а*), рассчитанного на частоту около 460 *кгц*, или самодельная катушка. Последняя наматывается внавал на картонной гильзе диаметром 20 *мм* между щечками (рис. 3, *б*). Она содержит 200 витков провода ПЭЛ 0,3 ÷ 0,35

Для приемника с промежуточной частотой 1 600 *кгц* катушка гетеродина должна иметь 90 витков.

Гетеродин монтируется на П-образном металлическом или фанерном шасси (рис. 4). Монтаж гетеродина с самодельной катушкой мало отличается от показанного на рис. 4. К подвижной части подстроечного конденсатора C_1 припаивается ось, на которую надевается ручка.

Питание лампы гетеродина подается от приемника с помощью трехпроводного шнура и колодки, основными частями которой являются октальный цоколь от электронной лампы и такая же панелька, скрепленные между собой (рис. 1 и 4). Цоколь колодки вставляется в панель оконечной лампы приемника, а сама лампа — в панель колодки.

Выключатель *Вк* служит для выключения анодного напряжения приставки, когда ведется прием радиостанций, работающих телефоном.

НАЛАЖИВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Правильно собранная приставка должна начать работать сразу, необходима лишь некоторая подгонка частоты второго гетеродина, чтобы получить биения звуковой частоты.

Конец изолированного провода от конденсатора C_6 обертывается 2—3 раза вокруг провода, идущего от вторичной обмотки трансформатора пч к детектору приемника. Таким образом, осуществляется слабая емкостная связь приставки с детектором. Приемник настраивается на коротковолновую радиотелефонную станцию средней громкости. Вращая магнетитовый сердечник контурной катушки второго гетеродина или его полупеременный конденсатор, добиваются получения биений звуковой частоты (свиста).

После этого нужно проверить правильность настройки гетеродина. Для этого настраивают приемник на несколько других станций. Если частота гетеродина выбрана неправильно, при перестройке приемника на другие станции биения не слышны. Это происходит из-за того, что биения получались между гармоникой гетеродина и частотой принимаемой станции. В этом случае следует изменить настройку гетеродина до получения биений звуковой частоты на всех участках шкалы приемника.

Если частота изготовленного гетеродина сильно отличается от промежуточной частоты приемника и изменением положения магнетитового сердечника не удается

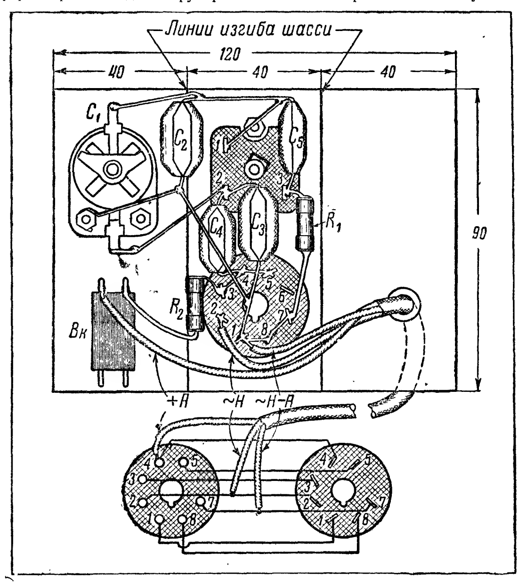


Рис. 4. Монтажная схема второго гетеродина с катушкой заводского изготовления

ДВЕ КАРТОЧКИ-КВИТАНЦИИ

Миллионы людей всего земного шара ведут борьбу за мир. После Берлинской сессии Всемирного Совета Мира движение против новой войны во всех странах развернулось еще шире.

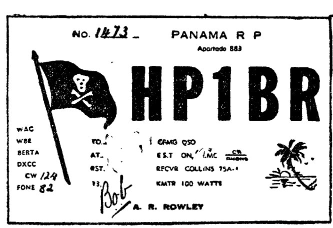
Коротковолновики Советского Союза и стран народной демократии активно участвуют в великом движении народов за мир во всем мире. Работой в эфире и своими карточками-квитанциями они пропагандируют идеи мира и прогресса.

Не так давно на любительских диапазонах появилась радиостанция, которая даже своими позывными говорит о мире, — это коллективная станция ОК1МИР Чешского союза радиолюбителей. И позывной, и ставший эмблемой мира голубь на фоне чехословацкого государственного знамени и изображение строек новой демократической Чехословакии — все выражает волю народов страны, которая не хочет войны и, находясь в возглавляемом Советским Союзом мощном лагере борцов за мир, отстаивает дело мира во всем мире.

Такую карточку с радостью получат все коротковолновики, борющиеся за мир, а в капиталистических странах она лишний раз показывает всем врагам свободы, пропагандистам новой бойни, что все люди доброй воли хотят мира и будут за него бороться до тех пор, пока мир победит войну.

* * *

А вот карточка-квитанция из маршаллизованной страны. Ее рассылает «коротковолновик» мистер А. Р. Ровлей, из республики Панама.



На ней изображен черный пиратский флаг с черепом и костями. Этот, с позволения сказать, «радиолюбитель» является членом ряда американских и английских радиоклубов и, судя по флагу, весьма склонен к пиратской политике своих хозяев с Уолл-стрита, заливающих кровью землю свободной Кореи и ведущих борьбу против свободолюбивого народа Вьетнама.

Это флаг современных пиратов, пытающихся пропагандировать среди коротковолновиков идеи войны и свои растленные нравы.

установить правильную настройку, нужно временно присоединить параллельно конденсатору C_1 конденсатор переменной емкости до 400 *пф*. С помощью этого конденсатора производится настройка гетеродина до получения биений, после чего вместо переменного конденсатора включается постоянный соответствующей емкости. Если и с помощью переменного конденсатора не удается настроить гетеродин, следует попробовать отматывать по 10 витков от катушки L, каждый раз производя подстройку конденсатором.

Когда нужная частота второго гетеродина установлена, следует отрегулировать его связь с приемником. При слишком сильной связи колебания второго гетеродина создают в системе арч приемника большое напряжение, значительно понижающее его чувствительность. В приемнике, имеющем оптический указатель настройки, сильная связь с гетеродином проявляется в закрывании теневого сектора лампы 6Е5С при включении второго гетеродина. Связь можно ослабить, удаляя от монтажа приемника проводник, соединенный с конденсатором C_6 гетеродина. Для некоторых приемников вообще нет необходимости в соединительном проводе, так как достаточная связь получается через цепи питания. Чрезмерное ослабление связи дает себя знать при приеме громкослышимых телеграфных станций. При этом не слышно передачи, так как колебания второго гетеродина неспособны создать биения с сильным приходящим сигналом.

После настройки второго гетеродина на нужную частоту и подбора связи можно приступить к приему телеграфных радиостанций.

Чтобы звуковая частота была удобной для приема на слух, нужно изменять конденсатором C_1 в небольших пределах настройку второго гетеродина.

Изменяя его частоту, можно также ослаблять слышимость мешающих станций, работающих на близких частотах.

Второй гетеродин описанной конструкции испытывался с приемниками «Т-689» и «Урал-49». Было принято с хорошей громкостью много дальних коротковолновых радиостанций.

Испытание усилителей импульсами прямоугольной формы

В. Чернявский

При испытании усилителей обычно снимают их частотные характеристики и измеряют коэфициент гармоник. Хотя эти показатели и дают возможность судить о качестве воспроизведения передачи, однако они не выявляют фазовые сдвиги, вносимые усилителем. Вследствие того, что сдвиги фаз на разных частотах получаются различными, формы кривых входного и выходного напряжений могут отличаться одна от другой, если даже амплитудная и частотная характеристики усилителя в рабочей полосе частот будут прямолинейны.

Проверку частотной характеристики усилителя и сдвигов фаз в нем можно просто и быстро осуществить с помощью импульсов прямоугольной формы. Этим способом можно также анализировать процессы в усилителях, которые возникают, например, при автоматической регулировке тембра, автоматическом ограничении амплитуды и т. д.

ПОЛУЧЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Опишем три простые схемы, с помощью которых можно получить прямоугольные импульсы достаточно правильной формы.

Схема, приведенная на рис. 1, носит название схемы с запиранием лампы. Работает эта схема следующим образом. Подведенное ко входу синусоидальное напряжение с амплитудой 100—200 *в* выпрямляется диодом $Л_1$ (6Х6 или 6С1П (9002) с сеткой, замкнутой на анод). В результате на сопротивлении R_1 создается пульсирующее напряжение, минус которого приложен к сетке лампы $Л_2$ (6С1П (9002), 6С5 или 6Ф5). Начального смещения на сетке эта лампа не имеет.

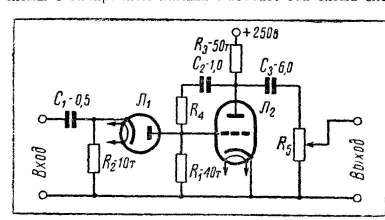


Рис. 1

Большой отрицательный импульс, поступающий с сопротивления R_1, приводит к мгновенному прекращению анодного тока лампы. В результате на сопротивлении R_3 получается импульс напряжения прямоугольной формы. Выходная цепь состоит из разделительного конденсатора C_3 и переменного сопротивления R_5, позволяющего регулировать амплитуду импульсов. Эта цепь должна иметь большую постоянную времени, иначе она будет искажать форму импульса. Если величина сопротивления R_5 будет более 50 000 *ом*,— также может произойти искажение импульса за счет влияния входной емкости проверяемого усилителя.

Такая схема работает вполне удовлетворительно в диапазоне частот от 30 до 1 200 *гц* и может быть использована для проверки усилителей с полосой пропускания 30—12 000 *гц*.

В схеме (рис. 2) происходит срезание верхушек синусоидальной кривой напряжения, подведенного ко входу. Как только входное напряжение превысит постоянное напряжение, приложенное от батарей $Б_1$ или $Б_2$ к диоду $Л_1$ или $Л_2$ (6Х6), диод становится проводящим. Диод $Л_1$ проводит ток при положительных полупериодах, а диод $Л_2$ — при отрицательных. Когда любой из диодов проводит ток, на сопротивлении R_1 падает напряжение. В результате на выходе схемы возникают импульсы, близкие по форме к прямоугольным (с несколько закругленными углами и несколько дугообразной формой вершины).

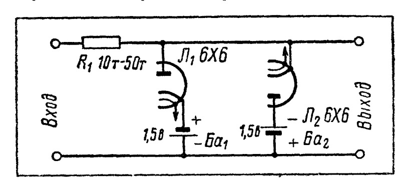


Рис. 2

Генератор прямоугольных импульсов, собранный по схеме (рис. 3), дает импульсы достаточно пра-

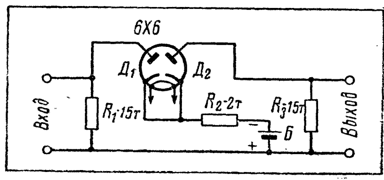


Рис. 3

вильной прямоугольной формы в диапазоне частот от 20 до 10 000 *гц*. Это позволяет проверять усилители с полосой пропускания от 20 до 100 000 *гц*. Здесь к диодам $Д_1$ и $Д_2$ приложено небольшое положительное напряжение от батареи. Поэтому через диоды течет ток; внутреннее сопротивление диодов в этом случае имеет малую величину.

Эквивалентная схема такого устройства (рис. 4, *а*) представляет собой цепь, составленную из сопротивлений R_1, R_2 и R_3, внутренних сопротивлений диодов $Д_1$ и $Д_2$ и внутреннего сопротивления батареи $R_Б$.

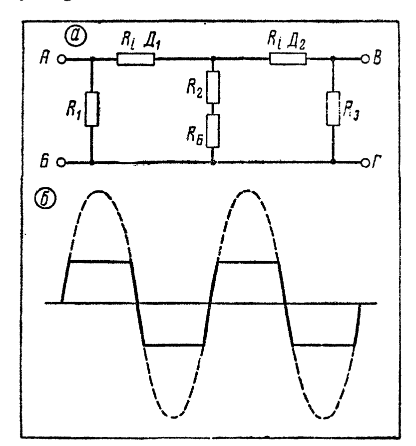


Рис. 4

Проводимость диодов сохраняется до тех пор, пока напряжение переменного тока на входе не превзойдет напряжения батареи *Б*. В последнем случае тот из диодов, к аноду которого будет приложен минус входного напряжения, запрется и срежет вершину синусоиды (рис. 4, *б*).

Если минус приложен к точке *А*, то запрется диод $Д_1$, а если к точке *Б*, то запрется диод $Д_2$. Чем больше напряжение переменного тока, приложенное ко входу, тем ближе к прямоугольной будет форма импульсов на выходе.

Практически хорошая форма импульсов получается в том случае, если напряжение переменного тока на входе превосходит напряжение батареи *Б* более чем в 50 раз.

Таким образом, здесь следует стремиться к увеличению входного напряжения. При указанных на схеме величинах сопротивлений хорошая форма импульсов может быть получена только в том случае, если внутреннее сопротивление звукового генератора, питающего генератор прямоугольных импульсов, не более 100 *ом*. Если используется генератор с бо́льшим внутренним сопротивлением, то следует несколько изменить величины сопротивлений R_2, R_1 и R_3. Чем больше внутреннее сопротивление звукового генератора, тем меньше должны быть сопротивления R_1 и R_3 и тем больше должно быть сопротивление R_2. При значениях сопротивлений $R_1 = R_3 = 4\,500$ *ом*, а сопротивления R_2—25 000 *ом*, удается получить импульсы достаточно правильной прямоугольной формы от звукового генератора с выходным сопротивлением до 500 *ом*.

Достоинством рассмотренной схемы является постоянство выходного напряжения, которое не зависит от частоты переменного тока, подаваемого на вход, и приблизительно равно напряжению батареи *Б*. Если желательно увеличить напряжение на выходе, то следует увеличить напряжение батареи *Б*, одновременно соответственно увеличивая напряжение на входе.

ИСПЫТАНИЕ УСИЛИТЕЛЕЙ ИМПУЛЬСАМИ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ

Для проверки качества работы усилителя импульсами прямоугольной формы должна быть собрана установка, блок-схема которой приведена на рис. 5. На вход осциллографа желательно включить электронный коммутатор, что позволит сравнивать импульсы на выходе усилителя с импульсами на его входе.

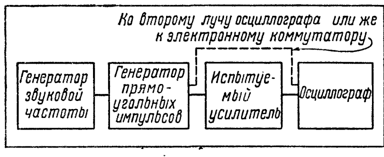


Рис. 5

При испытании на выход усилителя необходимо подключить эквивалент нагрузки. Напряжение импульсов на входе должно быть равно 0,1—0,2 напряжения, необходимого для получения полной выходной мощности.

Формы импульсов, получающихся на выходе усилителей, вносящих определенные искажения, показаны на рис. 6.

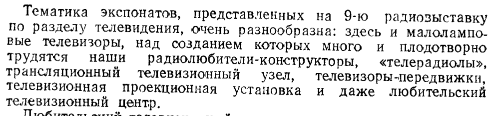
На рис. 6, *а* и 6, *б* показана форма кривой импульса, получающаяся на выходе усилителя, в котором имеют место фазовые сдвиги. Характерным признаком таких искажений является наклон верхней части импульса. Этот наклон тем больше, чем больше величина фазового сдвига, вносимого усилителем. Если верхняя часть наклоняется так, как показано на рис. 6, *а*, то это свидетельствует, что усилитель сдвигает фазу в сторону опережения. Наклон, показанный на рис. 6, *б*, свидетельствует о сдвиге фазы в сторону отставания. Как известно, фазовые искажения не имеют большого значения в звуковых усилителях низкой частоты, то они недопустимы в телевизионных усилителях и усилителях для осциллографов.

Если в усилителе имеет место снижение усиления в области высших частот, то импульсы искажаются так, как показано на рис. 6, *в*. При этом получается закругление ведущей кромки импульса; это означает, что усиление снижается в области частот до удесятеренной частоты импульсов. Например, если при подаче на вход усилителя импульсов с частотой 600 *гц* на выходе усилителя наблюдается закругление ведущей кромки импульса, то, следовательно, на частотах до 6 000 *гц* имеет место заметное уменьшение усиления.

(Окончание на стр. 45).

Телевидение на 9-й радиовыставке

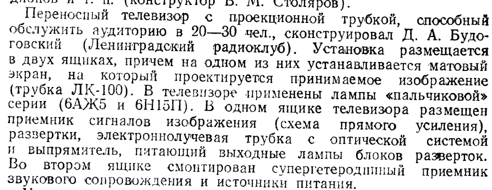
Л. Троицкий



Тематика экспонатов, представленных на 9-ю радиовыставку по разделу телевидения, очень разнообразна: здесь и малоламповые телевизоры, над созданием которых много и плодотворно трудятся наши радиолюбители-конструкторы, «телерадиолы», трансляционный телевизионный узел, телевизоры-передвижки, телевизионная проекционная установка и даже любительский телевизионный центр.

Любительский телевизионный центр, сконструированный группой конструкторов Харьковского радиоклуба Досарма под руководством В. С. Вовченко, предназначен для передачи кинокартин. Опытные передачи показали, что качество изображения получается вполне удовлетворительным. Дальность действия телевизионного центра достигает 20 *км.*

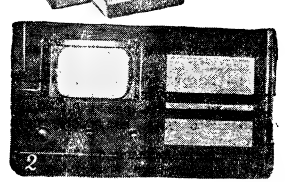
Харьковчане представили на выставку также передатчик сигналов изображения (конструкторы В. Ю. Рязанцев и А. А. Токарев) и «репортажную» передвижку для передачи из театров, со стадионов и т. п. (конструктор В. М. Столяров).

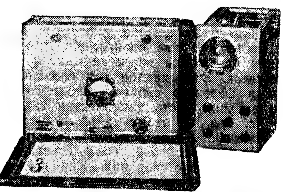


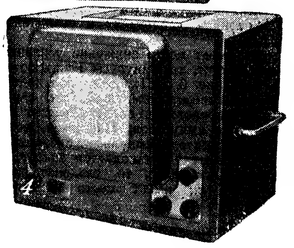
Переносный телевизор с проекционной трубкой, способный обслужить аудиторию в 20—30 чел., сконструировал Д. А. Будоговский (Ленинградский радиоклуб). Установка размещается в двух ящиках, причем на одном из них устанавливается матовый экран, на который проектируется принимаемое изображение (трубка ЛК-100). В телевизоре применены лампы «пальчиковой» серии (6АЖ5 и 6Н15П). В одном ящике телевизора размещен приемник сигналов изображения (схема прямого усиления), развертки, электроннолучевая трубка с оптической системой и выпрямитель, питающий выходные лампы блоков разверток. Во втором ящике смонтирован супергетеродинный приемник звукового сопровождения и источники питания.

Установку для трансляции телевизионных передач по проводам представила группа конструкторов Ленинградского радиоклуба (руководитель Л. И. Балдин). Блок-схема установки показана на рис. 6. Здесь *1* — телевизор (с модуляцией на катод трубки), *2* — линейный двухламповый усилитель, L — 3-проводная линия: левый провод общий, средний используется для передачи сигналов изображения, а правый — сигналов звукового сопровождения. Длина линии не должна превышать 200 *м*. R — согласующее сопротивление, включенное на конце линии; l_1, l_2, l_3 — ответвления к приемным точкам (не длиннее 15 *м*); T_1, T_2, T_3 — приемные точки. Приемная точка (рис. 7) состоит из электроннолучевой трубки, громкоговорителя, блока разверток и выпрямителя. Всего в приемной точке работает пять ламп.

Из конструкций, рассчитанных на применение большой электроннолучевой трубки, выделяется телевизор «ТП-3» В. Б. Прутковского (Ленинградский радиоклуб). В нем используется трубка 31ЛК1Б (30ЛК1Б). Приемники телевизора собраны по супергетеродинной схеме. Конструируя этот телевизор, т. Прутковский много внимания уделил помехоустойчивости системы синхронизации: в строчной развертке применена автоматическая подстройка частоты, кадровая развертка имеет усиленную синхронизацию.







1. Телевизор-радиола В. И. Падалко (Ленинград)
2. 11-ламповый телевизор Л. И. Балдина (Ленинград)
3. Переносная телевизионная установка «ТБ-6» Д. А. Будоговского (Ленинград)
4. Телевизионная передвижка К. И. Самойликова (г. Ногинск, Московской обл.)

Телевизор-передвижку, специально для «дальнего» телевизионного приема, представил К. И. Самойликов (г. Ногинск, Московской области). С этой передвижкой т. Самойликов обслужил свыше 6 000 человек в 57 первичных организациях Досарма.

Для удобства переноски передвижка разделена на отдельные блоки. Приемник сигналов звукового сопровождения вместе со своим выпрямителем смонтирован в отдельном ящике. Он имеет ступень усиления высокой частоты, преобразователь, две ступени усиления промежуточной частоты, фазовый детектор и две ступени усиления низкой частоты. Диапазон частот, перекрываемый приемником, позволяет слушать на нем и передатчик сигналов изображения (сигналы кадровой синхронизации), что дает возможность, не перенося всей установки, определить на месте, как будет видна телевизионная передача. Приемник сигналов изображения собран также по супергетеродинной схеме.

Из многочисленных «телерадиол», представленных на выставку, следует отметить установки тт. Жданова и Падалко.

«Телерадиола» Н. Н. Жданова (Центральный радиоклуб) состоит из телевизора с электроннолучевой трубкой 18ЛК15 (ЛК-715А) (приемники телевизора собраны по супергетеродинной схеме), радиовещательного приемника первого класса и устройства для проигрывания граммофонных пластинок. Включение отдельных узлов установки производится с помощью реле.

В «телерадиоле» В. И. Падалко (Ленинградский радиоклуб) также применена трубка 18ЛК15, причем для увеличения изображения перед экраном трубки устанавливается линза. Вверху ящика размещен телевизор, ниже — радиовещательный приемник, под которым на выдвижной панели находится установка для проигрывания граммофонных пластинок, громкоговоритель и ящик для хранения граммофонных пластинок. Всего в «телерадиоле» используются 24 лампы (17 в телевизоре и 7 в радиовещательном приемнике).

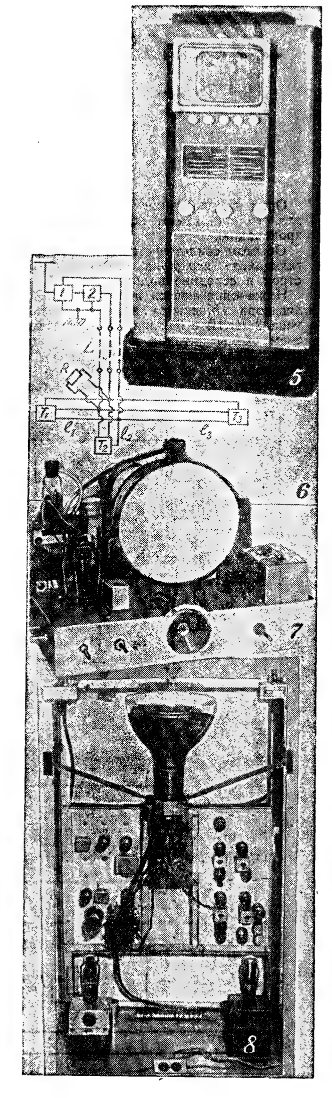
Среди малоламповых телевизоров выделяется телевизор «ТМ-3» Л. И. Балдина (Ленинградский радиоклуб). «ТМ-3» имеет всего 11 ламп и доступен для изготовления радиолюбителями, впервые приступающими к постройке телевизоров. Приемник сигналов изображения имеет только три лампы: после двух ступеней усиления высокой частоты идет сеточный детектор и усилитель сигналов изображения на лампе 6Н7.

В приемнике сигналов звукового сопровождения за преобразователем следуют детектор-сверхгенератор (1/2 6Н8С) и две ступени низкой частоты. В кадровой и строчной развертках широко использованы детали от телевизора «КВН-49».

В 10-ламповом телевизоре А. Ю. Самма (Ленинградский радиоклуб) приемник сигналов изображения собран по схеме прямого усиления; здесь первая ступень (1/2 6Н8С) собрана по схеме с заземленной сеткой, вторая ступень (1/2 6Н8С) является усилителем с катодным выходом, третья и четвертая ступени собраны на лампах 6АС7 с одиночными контурами, далее идет кристаллический детектор и усилитель сигналов изображения на лампе 6П9 (6AG7).

Первым телевизором, изготовленным в Ленинграде кружком юных любителей телевидения, является телевизор «Пионер ЛДП-1», изготовленный в Ленинградском дворце пионеров им. Жданова (руководитель И. М. Завгороднев). Схема телевизора максимально упрощена. Приемник сигналов изображения собран по схеме прямого усиления (2-V-1) с анодным детектором.

Большое число зрелых экспонатов телевизионного отдела свидетельствует о том, что телевизионное любительство приняло массовый характер, а также о том, что возросшее мастерство радиолюбителей-конструкторов позволяет им успешно решать сложные технические задачи.



5. Телевизор-радиола Н. Н. Жданова (Москва)

6. Блок-схема трансляционной телевизионной установки, изготовленной конструкторской группой Ленинградского радиоклуба (руководитель Л. И. Балдин)

7. Приемная точка трансляционной телевизионной установки

8. Клубный телевизионный приемник (вид сзади), изготовленный конструкторской группой Ленинградского радиоклуба

Телевизор «Москвич» с трубкой 23ЛК1-Б

А. Ветчинкин

Опыт эксплоатации телевизоров «Москвич» показал, что они имеют недостаточно совершенную синхронизацию.

Об этом свидетельствуют такие явления, как «дергающаяся» верхушка кадра или вылезание части строк в середине кадра.

Ниже описывается переделка блока развертки телевизора «Москвич» на электроннолучевую трубку типа 23ЛК1Б с большим размером экрана, с изменением схемы питания и синхронизации. Радиолюбители, желающие улучшить работу телевизора без перевода его на трубку большого диаметра, могут переделать лишь блок синхронизации.

На рис. 1 приведена схема переделанного блока развертки. Как видно из схемы, здесь существенно изменены строчная развертка и синхронизация.

Вместо одного амплитудного селектора сделаны два — отдельно для сигналов кадровой и строчной синхронизации. Улучшенное разделение синхронизирующих импульсов обеспечивается применением различных соотношений RC в сеточных цепях селекторов.

В амплитудном селекторе по строкам использована половина лампы 6Н7 ($Л_{19}$), которая в схеме «Москвича» не используется (см. «Радио» № 9 за 1948 год).

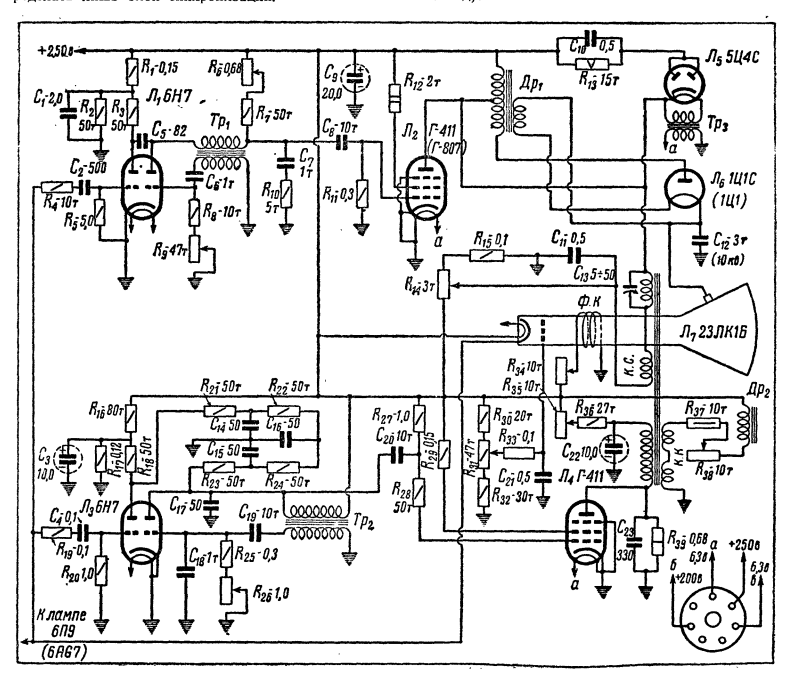


Рис. 1

Применение двух амплитудных селекторов дало возможность получить очень устойчивую синхронизацию, обеспечивающую симметричную чересстрочную развертку. Поэтому ручки управления частотой строк и кадров выведены сзади шасси на добавочную панель. Из блокинг-генератора кадров удалено

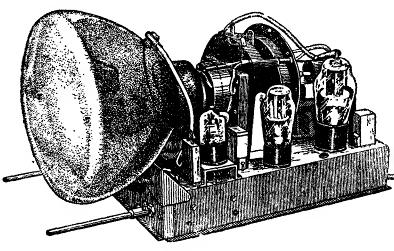


Рис. 2

сопротивление R_{106} в 47 тыс. *ом*, которое шунтирует анодную обмотку трансформатора. Для устранения влияния строчных импульсов на блокинг-генератор кадров нужно управляющую сетку его лампы соединить с шасси через конденсатор в 1 000 *пф*.

Строчная развертка осуществляется по бестрансформаторной схеме, предложенной т. Вилковым (см. «Радио» №№ 7 и 11 за 1950 год).

Вместо трансформатора строчной развертки ставится дроссель, собранный на железе Ш-25, толщина набора 25 *мм*. На круглой эбонитовой гильзе, надетой на средний керн, укреплены 4 галеты по 600 витков из провода ПЭШО 0,18, ширина каждой галеты 5 *мм*, намотка внавал. Галеты перед установкой следует пропитать в парафине. На краю керна для накала кенотрона 1Ц1С помещен один виток провода в толстой резиновой изоляции.

Отклоняющие строчные катушки заменяются новыми, намотанными по данным, приведенным в журнале «Радио» № 11 за 1950 год. Каждая катушка имеет 5 секций по 150 витков из провода ПЭШО 0,18. Трансформатор блокинг-генератора строк следует сменить на новый, намотанный на железе сечением 1 кв. *см*; первичная обмотка (сеточная) имеет 600 витков, вторичная 300 витков провода ПЭШО 0,18.

Для установки большой трубки нужно удалить крепления переменных сопротивлений регулировки строк и фокусировки и сделать в шасси больший вырез, который следует оклеить фетром или войлоком. Переменное сопротивление для регулировки фокусировки устанавливается на место регулятора частоты кадров, а последний совместно с ручкой регулировки частоты строк укрепляется на угольнике сзади шасси.

Учитывая, что блок развертки с большой трубкой отодвинется от передней панели на 5—6 *см*, оси регуляторов фокусировки и яркости следует удлинить.

Дроссель развертки строк ставится на место выходного строчного трансформатора. Во избежание пробоя нужно, чтобы расстояние между шасси и галетами дросселя было не меньше 10 *мм*. Поэтому в шасси делается соответствующий вырез, и дроссель ставится в нем вертикально так, чтобы галеты дросселя находились над шасси. Рядом с вырезом крепится на подставочке панель кенотрона 1Ц1С (рис. 2).

Для удобства монтажа дроссель, обеспечивающий сдвиг по вертикали, следует поставить вместо снятого трансформатора блокинг-генератора строчной частоты, т. е. вывести из «подвала» на верх шасси.

Напряжение на электроннолучевой трубке (при анодном напряжении на лампах развертки 280 *в*) получается около 6 *кв*. Ввиду того, что после переделки отклоняющая система потребляет несколько больший ток, желательно лампу 6П3С в звуковом блоке заменить лампой 6П6С (6V6). Кроме того, следует обеспечить напряжение накала лампы Г-807 не меньше 6,3 *в*, в то время как на остальных лампах напряжение может колебаться в пределах 5,8—6,0 *в*.

Поэтому целесообразно сделать маленький автотрансформатор, повышающий напряжение для лампы Г-807 до 6,3 *в*, включив его по схеме, приведенной на рис. 3. Автотрансформатор наматывается на железе Ш-15, набор 20 *мм*. Обмотка имеет 130 витков провода ПЭ 0,6—08 с отводом от 118-го витка

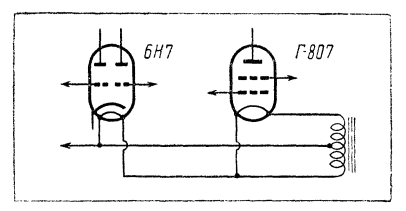
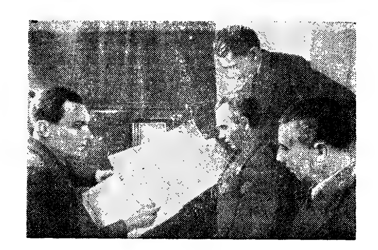


Рис. 3

В качестве выходной лампы генератора строчной развертки можно применять лампы Г-411, Г-807. В случае применения лампы Г-807 сопротивление R_{12} из схемы исключается.

Собранная по этой схеме развертка, если соблюдены данные деталей, хорошо работает без какого-либо налаживания.



Группа конструкторов Таллинского радиоклуба Досарма, приехавшая в Харьков для осмотра телевизионного центра.

На снимке: В. С. Вовченко, справа А. Ю. Силларт, Р. И. Лякк и Э. Ю. Клемент

Получение большего усиления в широкополосном усилителе

В. Шпагин

При конструировании широкополосных усилителей, предназначенных для работы в телевизорах, приходится преодолевать некоторые специфические трудности. Для хорошего приема телевизионных передач необходимо, чтобы приемник имел достаточно широкую полосу пропускания. Однако при расширении полосы пропускания усиление значительно уменьшается, что вызывает необходимость увеличения количества ступеней.

В наиболее часто применяемой схеме с одиночным настроенным контуром усиление ступени K определяется по формуле

$$K = SZ_a, \qquad (1)$$

откуда видно, что K зависит только от величины резонансного сопротивления контура Z_a, так как крутизна характеристики усилительной лампы является величиной заданной.

По увеличить резонансное сопротивление контура Z_a, а следовательно, и усиление ступени, можно, снизив величину емкости контура ($C_к$) при заданной, конечно, неизменной полосе пропускания, что видно из формулы

$$Z_a = \frac{1}{2\pi C_к \Delta f}, \qquad (2)$$

где $C_к$ — емкость контура, а Δf — заданная полоса пропускания. Для удобства расчетов формулу (2) можно преобразовать в формулу

$$Z_a = \frac{16 \cdot 10^4}{C_к \Delta f}, \qquad (3)$$

где емкость $C_к$ выражена в *пф*, а полоса пропускания Δf — в *мггц*.

Так как уменьшение емкости контура представляет собой единственный путь увеличения усиления, то именно с этой точки зрения целесообразно рассмотреть три возможных схемы усилительной ступени с одиночным настроенным контуром.

На рис. 1, 2 и 3 представлены схемы усилительных ступеней, в которых общим элементом является сопротивление анодной нагрузки R_A. Следует отметить, что величина этого сопротивления влияет на ширину полосы пропускания. Через емкости C_1 и C_2 оно присоединено параллельно контуру $LC_к$, шунтируя его; изменением величины R_A можно изменять полосу пропускания.

В схеме, приведенной на рис. 1, в емкость настройки контура $C_к$ входят 3 основные составляющие: выходная емкость лампы $Л_1$ и емкость монтажа ($C_{вых}$); входная емкость лампы $Л_2$ и емкость монтажа ($C_{вх}$); емкость подстроечного конденсатора $C_т$.

Рассмотрим конкретный пример. Усилитель должен работать на лампах 6Ж4 (6АС7), а полоса пропускания контура должна быть равна 4 *мггц*. Суммарная емкость $C_{вх} + C_{вых}$ для ламп 6Ж4 равна 25—30 *пф*, а емкость подстроечного конденсатора равна 20 *пф*.

Так как емкости $C_{вх}$, $C_{вых}$ и $C_т$ соединены параллельно, то общая емкость контура $C_к = C_{вх} + C_{вых} + C_т = 50$ *пф*.

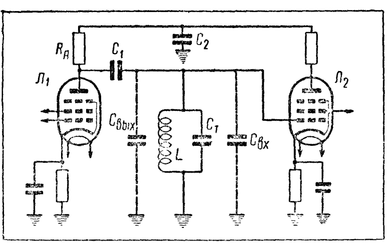


Рис. 1

Согласно формуле (3) резонансное сопротивление Z_a контура для схемы рис. 1 равно

$$Z_a = \frac{16 \cdot 10^4}{C_к \Delta f} = \frac{16 \cdot 10^4}{50 \cdot 4} = 800 \text{ ом}.$$

Для увеличения Z_a целесообразно отказаться от настройки контура подстроечным конденсатором и осуществить настройку посредством изменения индуктивности (см. рис. 2) хотя бы с помощью

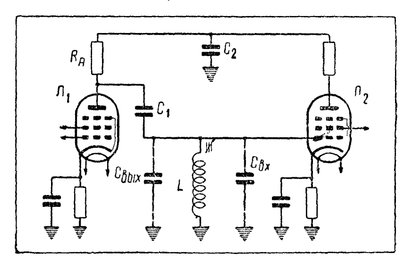


Рис. 2

магнетитового сердечника. В этом случае емкость настройки $C_к$ контура будет определяться только величинами $C_{вых} + C_{вх}$ и будет равна 30 *пф*. Z_a вследствие уменьшения емкости $C_к$ возрастет и будет примерно равно

$$Z_a = \frac{16 \cdot 10^4}{30 \cdot 4} = 1\,330 \text{ ом},$$

что означает увеличение усиления ступени.

Коэфициент усиления ступени для схемы (рис. 1) будет равен:

$$K = SZ_a = 0{,}006 \cdot 800 = 4{,}8,$$

полагая крутизну S лампы 6Ж4 равной 6 *ма/в*, т. е. 0,006 *а/в*.

Для схемы рис. 2 усиление ступени равно

$$K = SZ_a = 0{,}006 \cdot 1\,300 = 8.$$

Это показывает преимущества настройки контура широкополосного усилителя магнетитовым сердечником.

Но существует один оригинальный способ включения контура, позволяющий значительно увеличить Z_a контура, а следовательно, и усиление ступени, при тех же параметрах схемы. На рис. 3 дана подобная схема; она отличается тем, что емкости $C_{вых}$ и $C_{вх}$ в ией включены последовательно, а значит, и емкость $C_к$ контура в нашем примере составит

$$C_к = \frac{C_{вх} \cdot C_{вых}}{C_{вх} + C_{вых}} = \frac{15 \cdot 15}{15 + 15} = 7{,}5 \text{ пф},$$

полагая, что емкости $C_{вх}$ и $C_{вых}$ равны.

Подсчитаем Z_a для схемы рис. 3:

$$Z_a = \frac{16 \cdot 10^4}{7{,}5 \cdot 41} = 5\,300 \text{ ом}.$$

Усиление ступени в этом случае надо определять иначе, так как напряжение на сетку лампы $Л_2$ снимается с емкостного делителя, образованного конденсаторами $C_{вх}$ и $C_{вых}$. В нашем случае, когда мы полагаем, что емкости $C_{вх}$ и $C_{вых}$ равны, с контура

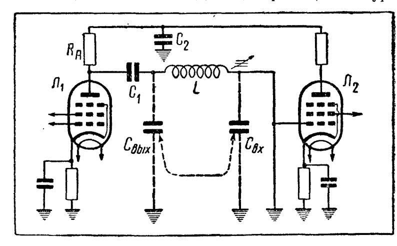


Рис. 3

снимается половина напряжения. Поэтому усиление ступени будет равно:

$$K = \frac{SZ_a}{2} = \frac{0{,}006 \cdot 5300}{2} = 16.$$

Этот расчет наглядно показывает, насколько выгодно отличается данная схема от других.

Испытание усилителей импульсами прямоугольной формы

(*Окончание. Начало см. стр. 38*)

При подъеме усиления на частотах выше частоты импульсов выходной импульс принимает вид, показаный на рис. 6, *г*.

В случае, когда в усилителе имеется подъем усиления на низких частотах, форма импульса искажается так, как показано на рис. 6, *д*.

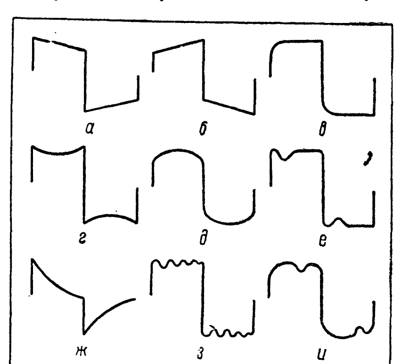


Рис. 6

Когда усиление падает в узком диапазоне частот или на одной определенной частоте — на горизонтальной части импульса появляется углубление, изображенное на рис. 6, *е*.

Слишком малая постоянная времени *RC* элементов связи между ступенями усилителя дает искажение прямоугольного импульса, показанное на рис. 6, *ж*.

Если в усилителе имеются резонирующие цепи и наблюдается подъем усиления на какой-либо частоте, горизонтальная часть импульса приобретает форму волнистой линии (рис. 6, *з*). Частота, на которой резонирует усилитель, может быть определена как произведение числа полных циклов, уместившихся на горизонтальной кромке импульса, на частоту импульсов.

Перечисленные искажения практически могут сочетаться в различных комбинациях. Например, усилитель может иметь подъем усиления на низких частотах и резкий спад в узком участке на более высоких частотах. Форма импульса при этом будет аналогична показанной на рис. 6, *и*.

Проверку обычных усилителей низкой частоты и низкочастотных ступеней радиовещательных приемников достаточно произвести импульсами двух частот — 50 и 800 *гц*; это позволяет проверить характеристику в области от 50 до 8 ÷ 10 тысяч *гц*.

ПЕНТОД 6П9

А. Азатьян

Пентод 6П9 (6AG7) был сконструирован специально для усиления сигналов изображения в телевизионной аппаратуре, т. е. полосы частот от 50 *гц* до нескольких мегагерц. При усилении таких частот сопротивление нагрузки в анодной цепи лампы должно быть малым — в пределах 1 000—2 500 *ом*. Поэтому такой усилитель по существу является усилителем мощности. Вот почему пентод 6П9, как имеющий несколько повышенную мощность, может развить значительно большее напряжение на сопротивлении нагрузки, чем пентод 6Ж4 (6АС7) или другие лампы. Пентод 6П9, обладающий высокой крутизной характеристики, достаточно большими эмиссией и допустимой мощностью рассеяния на аноде и экранирующей сетке, а также малой проходной емкостью, более всего подходит для усиления широкого спектра частот канала изображения.

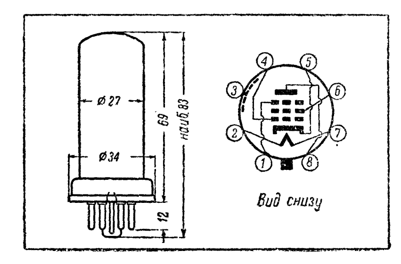


Рис. 1

УСТРОЙСТВО

Пентод 6П9 представляет собой одноцокольную металлическую лампу. Основные его размеры и схема цоколевки показаны на рис. 1. Все электроды лампы выведены на октальный восьмиштырьковый цоколь. Для уменьшения проходной емкости штырьки первой сетки и анода расположены возможно дальше один от другого и разделены двумя внутренними экранами. Один экран конусообразной формы расположен внутри лампы возле устья трубочки для откачивания воздуха. Он снижает емкость между теми частями выводных проводничков, которые проходят через стекло. Другой экран цилиндрической формы из тонкой жести вставлен в полость направляющего ключа цоколя и окружает откачную трубу. Цилиндрический экран, имеющий такую же длину, как штырьки, сильно снижает емкость между противоположными ножками лампы. Оба внутренних экрана присоединены к штырьку *3*. Баллон лампы вместе с третьей сеткой соединен со штырьком *1*.

Анод лампы представляет собой две никелевые пластинки размерами 12×25 *мм*, расположенные по обеим сторонам катода. Применение двух пластинок вместо сплошного анода позволило снизить выходную емкость лампы почти вдвое, что очень важно при усилении широкой полосы частот.

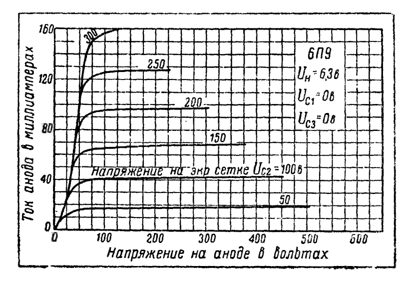


Рис. 2

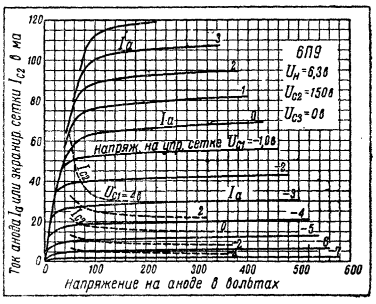


Рис. 3

Анод, сетки и катод лампы собраны между двумя круглыми штампованными слюдяными пластинами с экранами, соединенными с баллоном. Экраны имеют вырезы в месте расположения траверс сеток и служат для снижения междуэлектродных емкостей.

Третья сетка лампы (антидинатронная) состоит всего лишь из шести витков овальной формы; вторая сетка (экранирующая) длиною около 27 *мм* расположена значительно ближе к катоду и состоит из 43 витков плоской формы.

Во время работы лампы на второй сетке выделяется большая мощность. С целью лучшего отвода тепла для этой сетки применены медные траверсы, верхние концы которых приварены к пластинке черненого никеля, хорошо рассеивающей тепло.

Первая сетка лампы общей длиною тоже 27 *мм*

намотана в том же направлении, что и вторая, и имеет 103 витка плоской формы.

Таким образом, шаг витков первой сетки в 2,4 раза меньше, чем второй. Витки первой сетки расположены очень близко к поверхности катода, вследствие чего сильно нагреваются во время работы лампы. Поэтому во избежание возникновения термоэлектронной эмиссии сетка изготовляется из позолоченной проволоки. Для лучшего отвода тепла траверсы первой сетки изготовлены из меди и соединены с выводом, идущим к четвертому штырьку, никелевыми ленточками.

Катод лампы — подогревный оксидированный, прямоугольного сечения; большими своими поверхностями он обращен к анодным пластинам. Внутри катода находится нить подогрева из сплава вольфрама и молибдена, покрытая алюминоксидной изоляцией.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ, ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

В таблице 1 приведены предельные нормы напряжений и мощностей, допускаемых при испытании и эксплоатации пентода 6П9. Эти нормы установлены с учетом того, что отклонения напряжения источников питания от номинальных значений не будут превышать 10%.

При меньшей стабильности напряжения нормы должны быть соответственно снижены.

Таблица 1

Максимальное напряжение на аноде, *в*	300
Максимальное напряжение на экранирующей сетке, *в*	300
Минимальное напряжение смещения на управляющей сетке, *в*	0
Максимальное напряжение на подогревателе (относительно катода), *в*	90
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом, *вт*	9
Максимальная мощность, рассеиваемая экранирующей сеткой, *вт*	1,5

В таблице 2 приведены параметры лампы в испытательном режиме, а также величины ее междуэлектродных емкостей. Приведенный испытательный режим соответствует предельному при работе лампы в режиме класса *А*, когда нагрузка включена через трансформатор, т. е. омическое сопротивление в анодной цепи невелико.

Условия испытания предусматривают подачу на управляющую сетку фиксированного напряжения смещения. Однако неизбежные в производстве небольшие отклонения внутренних размеров и расстояний между электродами лампы, а также изменения контактной разности потенциалов между сеткой и катодом могут вызвать заметные расхождения параметров у отдельных ламп 6П9. Эти отклонения равнозначны изменениям действующего напряжения смещения до ±0,5 *в*, что будет вызывать значительные отклонения анодного тока.

В отношении лампы 6П9, отличающейся очень высокой крутизной характеристики, действительны все соображения о стабильности режима, которые были изложены в описании лампы 6Ж4 (см. статью «Пентод 6АС7» в журнале «Радио» № 11 за 1950 год). Поэтому в случае применения режима, приведенного в таблице 2, желательно фиксированное смещение заменить автоматическим, включив в цепь катода сопротивление 80 *ом* и низковольтный электролитический конденсатор 100 *мкф*.

Таблица 2

Напряжение накала, *в*	6,3
Ток накала, *а*	0,65
Напряжение на аноде, *в*	300
Напряжение на экранирующей сетке, *в*	150
Напряжение смещения на управляющей сетке, *в*	−3
Эффективное значение переменного напряжения на управляющей сетке, *в*	2,1
Ток анода, *ма*	30
Ток экранирующей сетки, *ма*	7
Внутреннее сопротивление, *ком*	130
Крутизна характеристики, *ма/в*	11,7
Сопротивление нагрузки, *ком*	10
Коэфициент гармоник, %	7
Выходная мощность, *вт*	3
Междуэлектродные емкости[1], *пф*:	
входная	13
проходная	≤0,06
выходная	7,5
катод — нить подогрева	10,7

При подаче на управляющую сетку фиксированного напряжения смещения омическое сопротивление

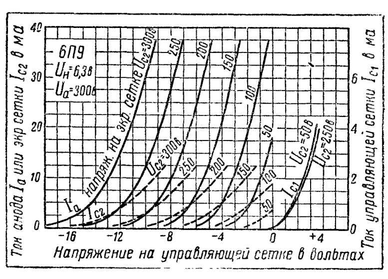


Рис. 4

в цепи первой сетки не должно превышать 0,25 *мгом*. Применение автоматического смещения позволяет увеличить это сопротивление до 1 *мгом*.

Основные характеристики лампы 6П9, представляющие собой зависимости токов анода, экранирующей сетки и управляющей сетки от напряжений на электродах, изображены на рис. 2, 3 и 4.

[1] Баллон и внутренний экран соединены с катодом.

Магнитофон

СТАЦИОНАРНЫЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ

(*Продолжение. См. «Радио» № 5*)

Н. Байкузов

УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 5. Необходимая частотная коррекция осуществляется на входе и в первых двух ступенях. Третья ступень является фазопереворачивающей, четвертая двухтактная — выходной.

Поскольку запись на всех частотах происходит при постоянном токе в записывающей головке, то и намагничивание звуконосителя при амплитудном значении тока можно считать для всех частот (кроме самых высоких, где сказываются щелевой эффект и саморазмагничивание) также одинаковым.

При воспроизведении записи, сделанной таким способом, в обмотке воспроизводящей головки появится эдс, величина которой будет пропорциональна частоте тока. Например, на частоте 1 000 *гц* эдс будет вдвое больше, чем на частоте 500 *гц*; на частоте 2 000 *гц* — вдвое больше, чем на 1 000 *гц*, и т. д. Таким образом, воспроизведение будет сильно искажено. Для того, чтобы устранить эти искажения, необходимо, чтобы при воспроизведении с повышением частоты усиление пропорционально падало (рис. 6).

Коррекция на входе (до первой ступени) достигается с помощью сопротивления R_1, шунтирующего воспроизводящую головку. Величина его подбирается в пределах 100—200 *ом*.

Действие сопротивления R_1 будет понятно, если рассмотреть упрощенную эквивалентную схему шунтированной головки (рис. 7). В цепи $R_г L_{вг} R_1$ напряжение на первичную обмотку трансформатора $Тр_1$ снимается с сопротивления R_1, последовательно с которым включены омическое сопротивление головки (порядка 10 *ом*) и ее индуктивное сопротивление, равное $2\pi f L_г$. Для воспроизводящих головок $L_{вг}$ порядка 70—80 *мгн* и индуктивное сопротивление при частотах 100, 1 000 и 10 тыс. *гц* будет соответственно 45, 450 и 4 500 *ом*. Таким образом, мы имеем частотнозависимый делитель напряжения.

Дополнительная коррекция введена в первых двух ступенях за счет действия частотнозависимой отри-

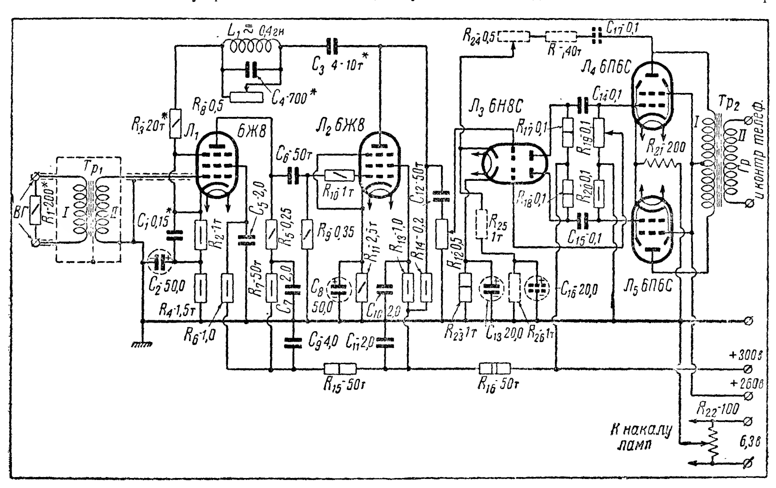


Рис. 5. Принципиальная схема усилителя воспроизведения. Сопротивления, помеченные звездочкой, подбираются при налаживании усилителя

цательной обратной связи, подаваемой с анода второй лампы на управляющую сетку (катод) первой. Схема корректирующей цепи, в которую входят конденсаторы C_1, C_3, C_4, сопротивления R_2, R_3, R_8 и катушка L_1, аналогична той, которая имеется в усилителе записи; однако здесь отрицательная обратная связь взята более глубокой за счет большего сопротивления в цепи катода (R_2). Конструкция катушки L_1 для подъема низких частот такая же,

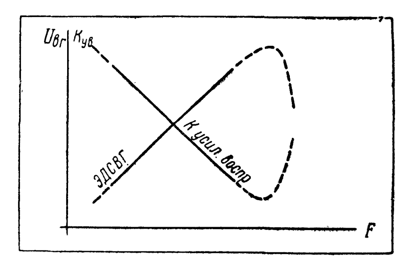


Рис. 6. Характеристика усилителя воспроизведения

как в усилителе записи, и порядок настройки тот же самый. Величины конденсаторов и сопротивлений для выравнивания сквозной характеристики подбираются опытным путем.

Входной трансформатор $Тр_1$ с коэфициентом трансформации 1 : 20, взятый от МАГ-2, имеет следующие данные: обмотка I состоит из 2×210 витков ПЭ 0,1, обмотка II имеет 2100×4 витков провода ПЭ 0,05. Сердечник из Г-образного пермаллоя, сечение сердечника 6×12 *мм*. Экран двойной: внутренний — стакан из 2-*мм* пермаллоя, внешний, который плотно надевается на внутренний, сделан из меди в виде отрезка цилиндра с толщиной стенок 6 *мм*. Дно его изготовлено из 2-*мм* пермаллоя. Такой массивный экран сделан для уменьшения наводок и микрофонного эффекта.

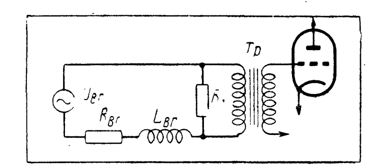


Рис. 7. Эквивалентная схема шунтированной головки воспроизведения

Помещенный внутрь экрана трансформатор обложен кругом ватой для устранения воздействия вибраций и микрофонного эффекта.

Усилитель собран на шасси, размеры которого те же, что и усилителя записи. Расположение основных деталей видно на рис. 8.

В фазопереворачивающей ступени сопротивление R_{19}, для облегчения подбора баланса, взято переменным. Лампы выходной ступени 6П6С (6V6) подобраны с одинаковыми параметрами.

Выходной трансформатор рассчитан под 12-омную звуковую катушку 8-ваттного динамика завода «Радиотехника».

Данные трансформатора: обмотка I имеет 2×1 800 витков ПЭ 0,16, обмотка II состоит из 124 витков ПЭ 0,8. Железо Ш-19, толщина набора 45 *мм*.

Выходная мощность усилителя воспроизведения — приблизительно 2,5 *вт*; этого вполне достаточно для работы в небольших помещениях. При такой мощности коэфициент гармоник не превышает 5% на всем диапазоне частот. В случае необходимости получить бо́льшую неискаженную мощность (до 8—10 *вт*) при малых нелинейных искажениях в последние две ступени усилителя необходимо ввести

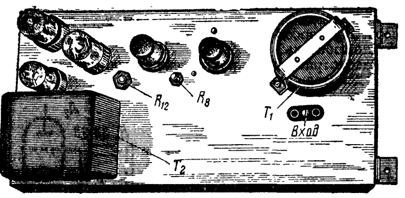


Рис. 8. Расположение деталей и ламп на ша́сси усилителя воспроизведения

отрицательную обратную связь по схеме, указанной пунктиром на рис. 5. Коэфициент обратной связи можно регулировать в широких пределах переменным сопротивлением R_{24}. Вводить такое усложнение имеет смысл только тогда, когда есть необходимость обслужить большое помещение.

Ось регулятора громкости R_{12} соединена гибким валом с ручкой, выведенной на верхнюю панель магнитофона. Во избежание возникновения фона следует монтаж произвести как можно тщательнее и хорошо экранировать входные цепи первой ступени.

Налаживание усилителя воспроизведения следует начинать после того, как откорректирован усилитель записи. Прежде всего устраняются наводки и генерация, которые могут появиться при неаккуратном монтаже. Правильно смонтированный усилитель не должен самовозбуждаться при максимальном усилении. После этого можно приступить к подбору величин, отмеченных на схеме звездочками, добиваясь того, чтобы сквозная характеристика не имела значительных отклонений (больше $\pm 2 \div 3$ *дб*) от прямолинейной в пределах 50—8 000 *гц*.

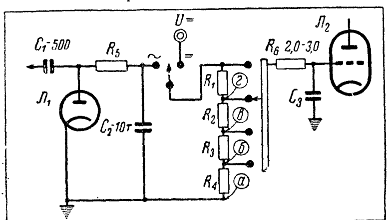
(Окончание следует)

Расчет делителя напряжения к ламповому вольтметру

В. Иванов

При сборке лампового вольтметра у радиолюбителя часто не бывает деталей точно таких величин, какие рекомендуются в описании прибора. Особенно трудно бывает подобрать нужные сопротивления для делителя напряжения вольтметра. В подобных случаях приходится заново рассчитывать весь делитель. Поэтому способ его расчета должен знать каждый радиолюбитель.

Рассмотрим, как практически рассчитывается такой делитель напряжения.



На рисунке приведена типовая схема входной части лампового вольтметра, у которого сопротивления $R_1 - R_4$ составляют делитель при измерении напряжений постоянного тока.

Приступая к расчету сопротивлений, составляющих этот делитель напряжения, следует сначала выбрать величину входного сопротивления $R_{вх}$ вольтметра. Обычно величина его лежит в пределах $5 \div 15$ *мгом*. Затем надо наметить диапазоны измерений, причем желательно, чтобы они были кратными, например 3; 10; 100; 300 *в*. После этого приступают к расчету.

Входное сопротивление вольтметра равно:

$$R_{вх} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4.$$

Величины отдельных сопротивлений делителя напряжения определяются по следующей формуле:

$$R_{отв} = \frac{U_{мин} \cdot R_{вх}}{U_{изм}},$$

где $R_{отв}$ — сопротивление (в *ом*) между нижним концом делителя (точка *а* на схеме) и соответствующим отводом к переключателю,

$R_{вх}$ — входное сопротивление вольтметра,

$U_{мин}$ — верхний предел измерений первой шкалы вольтметра (он берется обычно $1,5 \div 3$ *в*),

$U_{изм}$ — максимальное измеряемое напряжение (верхний предел) на данной шкале в *в*.

Рассчитав делитель напряжения, надо определить величину сопротивления R_5. Для совпадения шкал при измерении как постоянных, так и переменных напряжений величина R_5 должна быть равна:

$$R_5 = 0,4 R_{вх} = 0,4\ (R_1 + R_2 + R_3 + R_4).$$

Сопротивление R_6 служит для предохранения лампы $Л_2$ при случайной подаче на ее управляющую сетку высоких положительных напряжений.

Для ясности произведем примерный расчет делителя.

Допустим, что требуется рассчитать делитель напряжения лампового вольтметра с входным сопротивлением 10 *мгом*; диапазоны измерений должны быть 3; 10; 100; 300 *в*.

Сначала определяем величину сопротивления R_4, включенного между точками *а* и *б* схемы для шкалы в 300 *в*:

$$R_4 = \frac{U_{мин} \cdot R_{вх}}{U'_{изм}} = \frac{3 \cdot 10^7}{300} = 10^5\ ом = 100\,000\ ом.$$

Далее вычисляем величину сопротивления между точками *а* и *в* схемы (т. е. величину $R_3 + R_4$) для шкалы в 100 *в*:

$$R_3 + R_4 = \frac{U_{мин} \cdot R_{вх}}{U''_{изм}} = \frac{3 \cdot 10^7}{100} = 3 \cdot 10^5\ ом = 300\,000\ ом.$$

Отсюда $R_3 = 300\,000 - 100\,000 = 200\,000$ *ом*.

Затем рассчитываем сопротивление между точками *а* и *г* схемы (т. е. величину $R_2 + R_3 + R_4$) для шкалы в 10 *в*:

$$R_2 + R_3 + R_4 = \frac{U_{мин} \cdot R_{вх}}{U'''_{изм}} = \frac{3 \cdot 10^7}{10} = 3 \cdot 10^6\ ом = 3\,000\,000\ ом.$$

Следовательно, $R_2 = 3\,000\,000 - (R_3 + R_4) = 2\,700\,000$ *ом*.

Величина сопротивления R_1 определяется простым вычитанием суммарного значения сопротивлений R_2, R_3 и R_4 из $R_{вх}$, т. е.

$$R_1 = R_{вх} - (R_2 + R_3 + R_4) = 10\,000\,000 - 3\,000\,000 = 7\,000\,000\ ом.$$

Теперь остается лишь определить величину R_5. Она будет равна:

$$R_5 = 0,4 \cdot R_{вх} = 0,4 \cdot 10^7 = 4 \cdot 10^6 = 4\,000\,000\ ом.$$

Таким путем рассчитывается делитель напряжения для любого числа шкал вольтметра.

Генератор низкой частоты ЗГ-2А

С. Матлин

Во многие радиоклубы Досарма поступили звуковые генераторы типа ЗГ-2А. Этими приборами пользуются и многие радиолюбители. Генератор является необходимым прибором при налаживании ступеней усилителя низкой частоты, модуляторной части телефонного передатчика, измерении частот методом сравнения и прочих работах. С помощью звукового генератора, в сочетании с другими приборами, можно производить целый ряд измерений, необходимых при эксплоатации и ремонте радиоаппаратуры.

БЛОК-СХЕМА

На рис. 1 приведена блок-схема генератора ЗГ-2А, из которой видно, что основными его узлами являются: высокочастотный гетеродин на фиксированную частоту 200 *кгц*; высокочастотный гетеродин с плавно изменяющейся частотой, перекрывающий диапазон 180 ÷ 200 *кгц*; усилитель фиксированной частоты УВЧ-I; усилитель плавно изменяющейся частоты УВЧ-II; балансный детектор; усилитель низкой частоты УНЧ; автоматический регулятор выходного напряжения; ламповый вольтметр ЛВ; выходное устройство.

Напряжения обоих гетеродинов после усиления их соответствующими усилителями УВЧ-I и УВЧ-II подаются на вход балансного детектора, на нагрузке которого выделяется напряжение разностной частоты, которая может плавно изменяться от 0 до 20 *кгц* в зависимости от настройки второго высокочастотного гетеродина.

Звуковое напряжение через фильтр *Ф*, задерживающий высокочастотные составляющие, подается на усилитель низкой частоты.

Автоматический регулятор выходного напряжения поддерживает последнее на одном уровне, когда мы изменяем только частоту, и, таким образом, служит для улучшения частотной характеристики генератора.

Выходное напряжение, контролируемое ламповым вольтметром, изменяется при помощи выходного устройства, которое позволяет получить требуемую амплитуду напряжения звуковой частоты.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

На рис. 2 приведена принципиальная схема звукового генератора. Рассмотрим коротко работу его отдельных узлов.

Гетеродин фиксированной частоты собран по транзитронной схеме на лампе *1* типа 6К7. Колебательный контур образован индуктивностью *3* и емкостями *4, 7* и *8*.

Переменный конденсатор *7* дает возможность в небольших пределах изменять настройку контура. Это необходимо для приведения частоты фиксированного гетеродина в определенное соответствие с частотой гетеродина плавно изменяющейся частоты (получения нулевых биений в начале диапазона звуковых частот). Ось ротора конденсатора *7* выведена на переднюю панель прибора (ручка «установка нуля»). Конденсатор *8* служит для получения плавной расстройки частоты в пределах ±100 *гц* относительно фиксированной частоты гетеродина. Ось ротора этого конденсатора также выведена на переднюю панель (рис. 3). Над ней имеется надпись «расстройка».

Гетеродин плавно изменяющейся частоты, собранный по такой же схеме, работает на лампе *2* типа 6К7.

Плавное изменение частоты гетеродина производится с помощью конденсатора переменной емкости *6*. При повороте его ротора на 180° частота гетеродина изменяется от 200 до 180 *кгц*, что соответствует изменению звуковой частоты на выходе генератора от 0 до 20 *кгц*.

Шкала этого конденсатора отградуирована непосредственно по звуковой частоте.

Задача усилителя гетеродина фиксированной частоты сводится к фильтрации его высших гармоник и ослаблению влияния последующих ступеней на частоту, а также к предотвращению захватывания между гетеродинами фиксированной и плавно изменяющейся частоты. Усилитель собран на лампе *24*

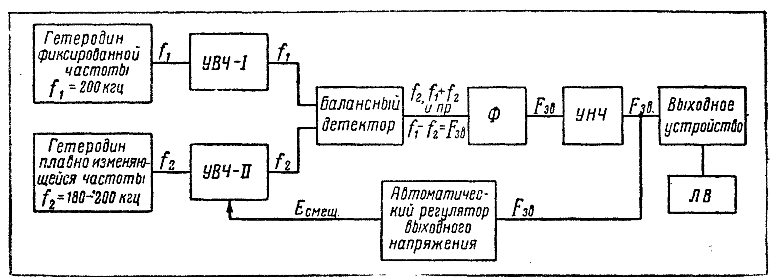


Рис. 1

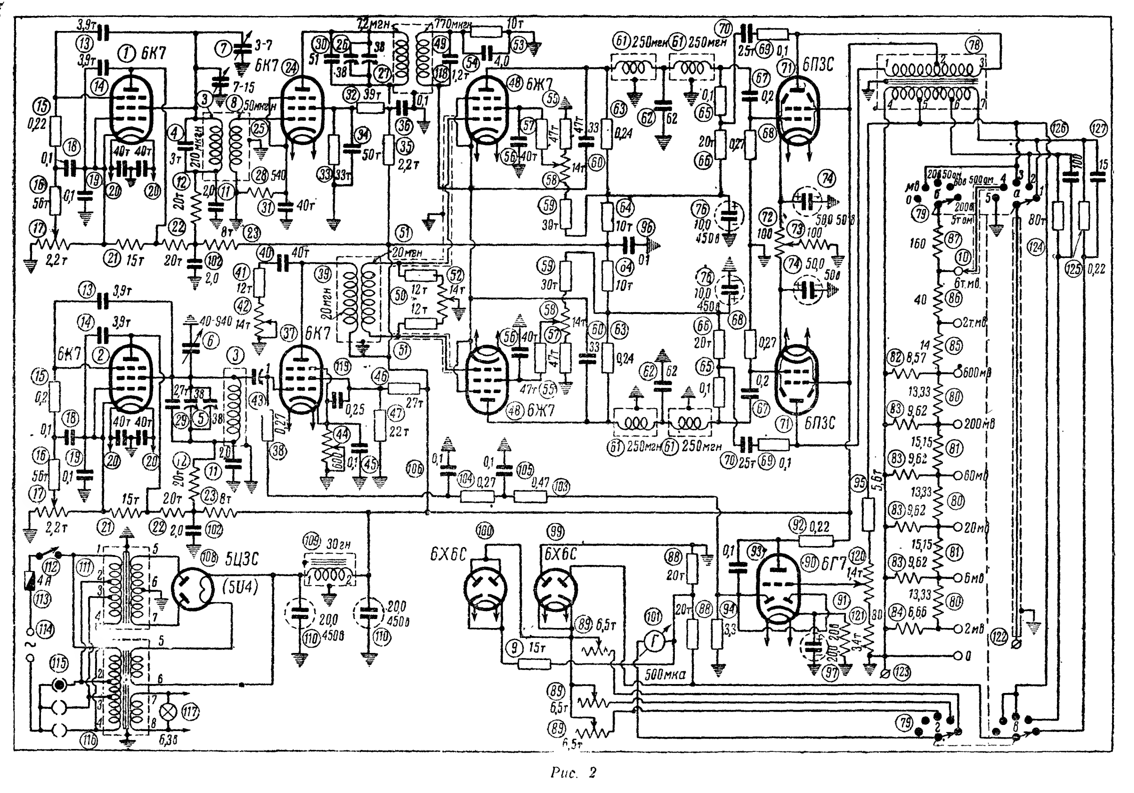


Рис. 2

типа 6К7 по схеме с настроенным контуром в цепи анода.

Усилитель плавно изменяющейся частоты собран на лампе *37* типа 6К7. Его основным назначением является автоматическая регулировка величины выходного напряжения звукового генератора, обеспечивающая почти неизменное значение выходного напряжения на всем диапазоне звуковых частот 20—20 000 *гц*. Усилитель служит также для уменьшения влияния остальных элементов схемы на частоту гетеродина.

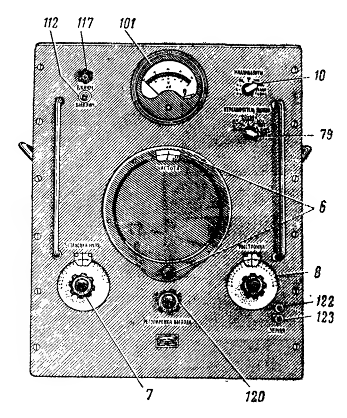


Рис. 3

Для получения напряжения низкой частоты усиленные колебания обоих гетеродинов подводятся к управляющим сеткам ламп *48* балансного детектора. Напряжение фиксированной частоты, имеющееся на контуре (индуктивность *49* и емкость *118*), включено между катодами ламп *48* и землей. Напряжение же гетеродина плавно изменяющейся частоты подается непосредственно на сетки ламп с катушки связи *50*. При рассмотрении упрощенной схемы подачи напряжений вч на выход детектора (рис. 4) легко заметить, что сопротивления *51, 52* и входные емкости ламп *48* (6Ж7) образуют мост, в одну диагональ которого (*АБ*) подается напряжение от усилителя гетеродина плавно изменяющейся частоты (f_2), а в другую (*ВГ*) — напряжение от усилителя гетеродина фиксированной частоты (f_1).

Такая схема резко уменьшает связь между гетеродинами.

Напряжение частоты f_1 на сетки ламп *48* подается в фазе, а напряжение частоты f_2 — в противофазе, следовательно, здесь мы имеем схему балансного детектора. На его выходе при идентичных характеристиках ламп будет выделяться напряжение частот f_2, $f_1 + f_2$ и $F_{зв} = f_1 - f_2$. Напряжение частоты f_1 на выходе детектора отсутствует.

Для хорошей работы балансного детектора необходима симметрия отдельных плеч, которая достигается регулировкой потенциометров *52* и *58* (пользоваться ими приходится при смене ламп в детекторе).

Напряжение звуковой частоты после Т-образных фильтров вч (*61, 62*) подается на вход усилителя низкой частоты, собранного по двухтактной схеме на лампах *71* типа 6П3.

С целью уменьшения искажений и улучшения частотной характеристики прибора в усилителе применена отрицательная обратная связь (*69, 70*).

Вторичная обмотка выходного трансформатора *78* имеет секции, рассчитанные на нагрузки в 50, 500 и 5 000 *ом*.

Автоматическая регулировка выходного напряжения осуществляется с помощью ламп *90* (6Г7) и *37* (6К7). Напряжение звуковой частоты, снимаемое с низковольтной секции (отводы 4—5) выходного трансформатора, подается на делитель (*95, 120, 121*), с которого поступает на управляющую сетку лампы *90*. Усиленное напряжение звуковой частоты, возникающее на анодной нагрузке *92*, через емкость *93* подается на диоды той же лампы и выпрямляется.

Выпрямленное напряжение, получившееся на сопротивлении *94*, поступает в цепь управляющей сетки лампы *37* усилителя плавно изменяющейся частоты и является дополнительным отрицательным смещением на сетке этой лампы.

Если выходное напряжение генератора при изменении частоты по каким-либо причинам повысится, то это приведет к увеличению отрицательного смещения на сетке лампы *37* и снизит коэфициент усиления ступени. В результате напряжение на

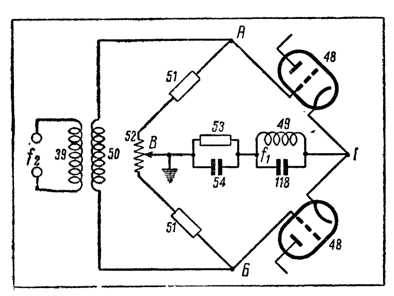


Рис. 4

выходе звукового генератора останется почти постоянным.

Изменение напряжения на выходе звукового генератора может быть произведено скачками при помощи поворотных переключателей *79* и *10* и плавно — потенциометром *120* в пределах от 15 до 100% своего максимального значения.

Напряжение звуковой частоты на выходные зажимы прибора *122, 123* попадает через счетверенный переключатель *79* (*79а, 79б, 79в, 79г*) на пять положений. В положениях *1, 2, 3* на выходные зажимы поочередно подаются напряжения в 200, 60 и 20 *в* непосредственно с секций выходного трансформатора.

Ось переключателя *79* выведена на переднюю панель прибора, и его положения, соответствующие различным выходным напряжениям и оптимальным нагрузкам, помечены надписями (рис. 3).

В положении 4 переключатель *79б* присоединяет к низковольтной секции выходного трансформатора делитель, а переключатель *79а* — выход этого делителя к зажимам прибора. Этому положению переключателя *79* соответствует надпись «МВ».

Делитель выхода состоит из ряда ячеек, образованных сопротивлениями *80, 81, 82, 83, 84, 85, 86* и *87*, каждая из которых дает понижение напряжения, кратное 3 или 3,33.

напряжение, нужное для нормальной работы этой регулировки, снимается с сопротивления *121*.

Контроль величины напряжения на секциях выходного трансформатора производится ламповым вольтметром. Подключения входа лампового вольтметра к секциям трансформатора производятся переключателем *79в*

Вольтметр работает на двух лампах *99* и *100* типа 6Х6С по схеме диодного детектирования.

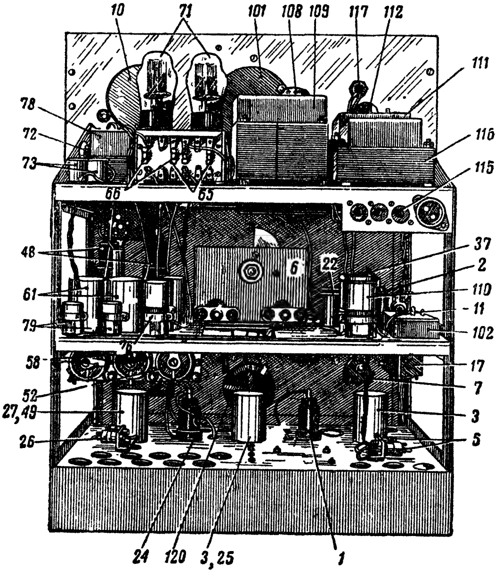


Рис. 5

Величина напряжения, поступающего с делителя на зажимы *122—123* (через переключатель *79а*), определяется положением переключателя *10*. Изменяя его положение, можно получать на выходе генератора напряжения от 2 до 6 000 *мв*.

Ось переключателя *10* выведена на переднюю панель прибора (ручка «милливольты»). Следует помнить, что регулировка выходного напряжения с помощью этой ручки осуществляется только тогда, когда переключатель *79* установлен в положение «МВ».

Плавная регулировка величины выходного напряжения при любых положениях переключателя *79* (исключая положение «0», когда выходные зажимы *122—123* замыкаются накоротко) производится потенциометром *120* (ручка «регулировка амплитуды»).

При вращении этой ручки изменяется напряжение, подаваемое в цепь автоматической регулировки выходного напряжения, а следовательно, изменяется и величина выходного напряжения.

В том случае, когда потенциометр *120* выведен,

Лампа *99* является двухполупериодным выпрямителем напряжения звуковой частоты, которое поступает на сопротивления *88*. В цепь катода этой лампы включен гальванометр *101*, измеряющий постоянную составляющую выпрямленного тока. Шкала гальванометра проградуирована в эффективных вольтах измеряемого напряжения. Номинальные значения шкал вольтметра 20, 60 и 200 *в*. Их переключение производится одновременно с изменением величины выходного напряжения переключателем *79в*.

Для подгонки чувствительности вольтметра на отдельных шкалах в катод лампы включаются реостаты *89*. Включение соответствующего реостата для различных шкал вольтметра производится переключателем *79г*.

При работе на шкалах 60 и 200 *в* последовательно с измеряемым напряжением включаются добавочные сопротивления *124* и *125*. Конденсаторы *126* и *127*, включенные параллельно добавочным сопротивлениям, служат для уменьшения частотной ошибки.

(*Окончание на стр. 59*)

Газовые стабилизаторы напряжения

М. Эфрусси

Стабилизация напряжений питания приемных и передающих радиоустройств является одним из важнейших факторов повышения их качественных показателей. Она имеет решающее значение для обеспечения устойчивого и неискаженного радиоприема, стабильности несущей частоты радиопередатчика, точности показаний измерительных приборов и т. д.

Одним из самых простых и общедоступных стабилизаторов, обеспечивающих постоянство анодных и экранных напряжений, является газовый, который в силу этого получил значительное распространение.

* *
*

Газовый стабилизатор представляет собой стеклянный баллон (рис. 1), наполненный каким-либо инертным газом (аргоном, неоном, гелием) при давлении в несколько сантиметров ртутного столба, в котором помещены два концентрически расположенных железных или никелевых электрода, выполненных в виде стаканчиков или цилиндров. Поверхность электродов активирована, т. е. покрыта тонким слоем окисла щелочно-земельного металла (бария, тория, цезия). Стабилизаторы, которые одновременно могут использоваться как делители напряжения, имеют большее число таких электродов (3 ÷ 5); разрез подобного стабилизатора показан в заголовке статьи.

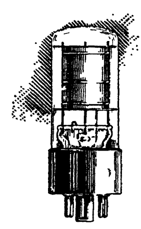


Рис. 1. Общий вид газового стабилизатора

Наружный электрод стабилизатора, имеющий наибольшую площадь, является катодом.

Между подлежащим стабилизации источником электрического напряжения и газовым стабилизатором всегда включается сопротивление ($R_д$ на рис. 2), называемое балластным или добавочным.

Это сопротивление предохраняет стабилизатор от образования дуги между электродами (пробоя) и определяет стабилизирующие свойства схемы. Если подать на стабилизатор выпрямленное напряжеиие, больше напряжения зажигания, то между электродами стабилизатора возникнет тлеющий газовый разряд.

Зажегшийся стабилизатор находится в режиме так называемого нормального катодного падения, при котором поверхность светящейся части катода пропорциональна току, протекающему через стабилизатор, т. е. плотность тока получается постоянной.

При этом напряжение на стабилизаторе также остается почти постоянным, не зависящим в некоторых пределах от колебаний питающего напряжения. Величина стабилизованного напряжения (рабочего напряжения стабилизатора) определяется родом газа и активирующего электроды окисла.

Физическая картина процесса, происходящего в газовом стабилизаторе, такова: при подаче на электроды газового стабилизатора достаточного напряжения возникает ионизация заполняющего его газа — тлеющий разряд, наблюдаемый как свечение частиц газа между электродами. Ионизация вызывается электронами, летящими от катода к аноду, и приводит к образованию больших количеств новых электронов и ионов. Ионы (положительные частицы газа) движутся к катоду и выбивают из него новые электроны, которые своим движением к аноду поддерживают ионизацию и разряд. Основная область ионизации находится вблизи катода, так как здесь наиболее благоприятные для этого условия. Увеличение напряжения на стабилизаторе сопровождается расширением свечения на поверхности катода.

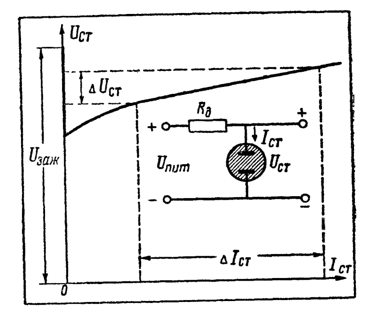


Рис. 2. Вольтамперная характеристика стабилизатора и схема ее измерения

На практике было установлено, что, когда газ светится не на всей поверхности катода, ток через стабилизатор пропорционален площади светящейся поверхности, а плотность тока и величина падения напряжения на стабилизаторе остаются постоянными.

ВОЛЬТАМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАБИЛИЗАТОРА

Указанное свойство газового стабилизатора иллюстрируется его вольтамперной характеристикой (рис. 2), показывающей, как изменяются ток через стабилизатор и напряжение на нем. Она показывает также, что зажигание газового стабилизатора (участок характеристики при $I_{cm} = 0$) происходит при напряжении, несколько большем рабочего.

Вольтамперная характеристика газового стабилизатора позволяет определить внутреннее сопротивление стабилизатора для приращений (колебаний) напряжения на нем.

Внутреннее сопротивление стабилизатора $r_{i\,cm}$ иногда в литературе называют сопротивлением стабилизатора переменному току (по аналогии с внутренним сопротивлением электронной лампы); численно это сопротивление представляет собой отношение приращения напряжения на электродах стабилизатора к приращению тока через него

$$r_{i\,cm} = \frac{\Delta U_{cm}}{\Delta I_{cm}}. \qquad (1)$$

Это сопротивление является величиной постоянной для рабочего (прямолинейного) участка вольтамперной характеристики стабилизатора.

Определяемое таким образом внутреннее сопротивление стабилизатора значительно отличается от так называемого сопротивления постоянному току, которое вычисляется по закону Ома делением величины напряжения на электродах стабилизатора на протекающий через него ток.

Сопротивление постоянному току зависит от величины тока через стабилизатор и не является постоянной величиной; его значение много больше внутреннего сопротивления $r_{i\,cm}$.

При отсутствии вольтамперной характеристики внутреннее сопротивление стабилизатора можно определить, если известно изменение напряжения на нем ΔU_{cm} при изменении тока через стабилизатор от минимального $I_{cm\ мин}$, при котором существует тлеющий разряд (свечение), до максимального $I_{cm\ макс}$, допускаемого размерами катода.

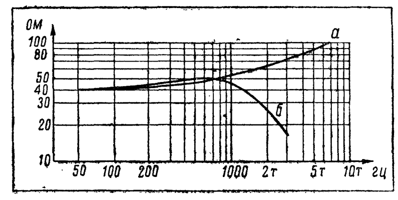


Рис. 3. Типичная зависимость внутреннего сопротивления стабилизатора от частоты.
Кривая а — для стабилизатора, не шунтированного конденсатором, б — для стабилизатора, шунтированного конденсатором емкостью в 3 мкф

Для большинства стабилизаторов величина $r_{i\,cm}$ колеблется в пределах от 50 до 300 *ом*.

Название „внутреннее сопротивление" определяется тем, что по отношению к потребителю стабилизованного напряжения (по отношению к нагрузке, присоединенной параллельно стабилизатору), величина $r_{i\,cm}$ представляет собой как бы внутреннее сопротивление источника питания.

На рис. 3 показана типичная зависимость внутреннего сопротивления одного из стабилизаторов от частоты; из этого рисунка видно, что при частоте около 4 000 *гц* внутреннее сопротивление вдвое больше, чем при частоте 50 *гц*. Такая зависимость внутреннего сопротивления стабилизатора от частоты означает, что оно является комплексным сопротивлением, т. е. содержит реактивную составляющую индуктивного характера. Через всякий источник питания, в данном случае через стабилизатор, проходит постоянный и колебательный ток питаемого устройства низкой или высокой частоты (например, переменная составляющая анодного тока усилительных ступеней), Поэтому падение напряжения на внутреннем сопротивлении стабилизатора, как бы оно мало ни было, и будет возрастать с частотой.

Для уменьшения $r_{i\,cm}$ (как внутреннего сопротивления источника) в области звуковых и высоких частот рекомендуется шунтировать стабилизатор конденсатором в 2 — 4 *мкф*. Кривая *а* на рис. 3 показывает зависимость от частоты внутреннего сопротивления не шунтированного конденсатором стабилизатора, а кривая *б* — при шунтировании его конденсатором емкостью в 3 *мкф*.

Низкое внутреннее сопротивление стабилизатора переменному току, в соответствии с вышеуказанным, обеспечивает улучшение фильтрации выпрямителя, а также уменьшает нежелательные связи через него, приводящие часто к генерации (релаксации).

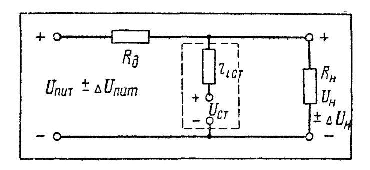


Рис. 4. Эквивалентная схема стабилизующей ячейки

Это обстоятельство легко пояснить следующим примером: применение стабилизатора СГ-226, имеющего внутреннее сопротивление около 240 *ом* для частоты 50 *гц*, эквивалентно шунтированию нагрузки конденсатором емкостью 13 *мкф*.

РАСЧЕТ СТАБИЛИЗАТОРА

Для того чтобы облегчить расчет схемы с газовым стабилизатором, целесообразно составить эквивалентную схему стабилизующей ячейки (рис. 4).

На этой схеме стабилизатор представлен как источник кажущейся противодействующей U_{cm} с внутренним сопротивлением $r_{i\,cm}$.

Из эквивалентной схемы видно, что добавочное сопротивление $R_д$ и внутреннее сопротивление стабилизатора $r_{i\,cm}$ образуют по отношению к изменяющемуся напряжению $U_{пит}$ делитель (величиной шунтирующего сопротивления $R_н$ можно пренебречь ввиду того, что $r_{i\,cm} \ll R_н$, т. е. внутреннее сопротивление стабилизатора много меньше сопротивления нагрузки).

Это позволяет нам определить изменение стабилизованного напряжения на нагрузке $\Delta U_н = \Delta U_{ст}$ при изменении питающего напряжения $\Delta U_{пит}$.

Приращение напряжения на стабилизаторе будет составлять часть приращения питающего напряжения, определяемую соотношением „плеч" делителя (потенциометра)

$$\Delta U_{ст} = \Delta U_{пит} \frac{r_{i\,ст}}{R_д + r_{i\,ст}} \approx \Delta U_{пит} \frac{r_{i\,ст}}{R_д} \qquad (3)$$

(пренебрегаем в знаменателе $r_{i\,ст}$, когда $R_д$ значительно больше его).

Формула (3) показывает, что изменение напряжения после стабилизатора в $\frac{r_{i\,ст}}{R_д}$ раз меньше изменения питающего напряжения.

Изменение стабилизованного напряжения в процентах представит собой умноженное на 100 отношение приращения этого напряжения $\Delta U_{ст}$ ко всему стабилизованному напряжению:

$$\Delta U_{ст}\,\% = \frac{\Delta U_{ст}}{U_{ст}} \cdot 100. \qquad (4)$$

Для практических расчетов удобнее выразить процент колебаний стабилизованного напряжения $\Delta U_{ст}\,\%$ в зависимости от процентуальной нестабильности питающего напряжения $\Delta U_{пит}$. Этот процент может быть рассчитан по формуле, которая выводится из выражения (3)

$$\Delta U_{ст}\,\% = \Delta U_{пит}\,\% \frac{r_{iст}}{R_д} \cdot \frac{U_{пит}}{U_{ст}}. \qquad (5)$$

Из эквивалентной схемы следует, что чем больше $R_д$, тем большей величины нужно иметь питающее напряжение $U_{пит}$. Однако большое $U_{пит}$ не всегда удобно и, кроме того, энергетически невыгодно, т. к. при этом большая часть питающего напряжения теряется в добавочном сопротивлении и тем самым удорожается стоимость стабилизации.

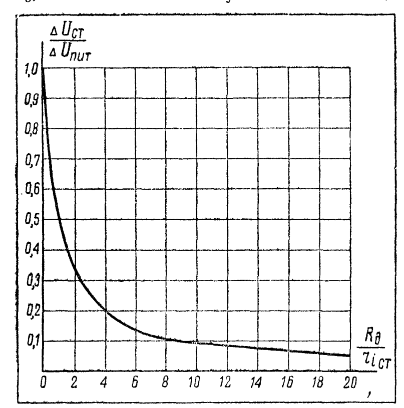


Рис. 5. Кривая, показывающая влияние отношения добавочного сопротивления стабилизатора к его внутреннему сопротивлению $\frac{R_д}{r_{i\,ст}}$ на отношение колебания стабилизированного напряжения к изменению питающего $\left(\frac{\Delta U_{ст}}{\Delta U_{пит}}\right)$

Для решения вопроса о правильной величине добавочного сопротивления в связи с его влиянием на стабилизацию по точной формуле (3) была построена графическая зависимость, связывающая величины стабилизации и добавочного сопротивления. Эта зависимость, изображенная на рис. 5, показывает, что увеличение отношения $\frac{R_д}{r_{iст}}$ больше 10 — 12, не имеет смысла, т. к. при дальнейшем его увеличении отношение $\frac{\Delta U_{ст}}{\Delta U_{пит}}$, определяющее коэфициент стабилизации, уменьшается очень медленно и выигрыш в коэфициенте стабилизации не окупается повышением напряжения питания.

Однако увеличение добавочного сопротивления несколько увеличивает диапазон стабилизации. Ввиду того, что работа стабилизатора ограничена минимальным и максимальным током через него, диапазон колебаний питающего напряжения, в котором сохраняются стабилизующие свойства схемы, определяется как произведение максимального изменения тока через стабилизатор (диапазона изменения тока) на добавочное сопротивление (внутренним сопротивлением стабилизатора мы здесь также пренебрегаем ввиду его незначительной величины по сравнению с добавочным сопротивлением), т. е.

$$\Delta U_{пит} = (I_{ст\,макс} - I_{ст\,мин})\,R_д \qquad (6)$$

или, переводя в проценты к питающему напряжению,

$$L\,\% = \frac{100\,(I_{ст\,макс} - I_{ст\,мин})\,R_д}{U_{пит}}. \qquad (6')$$

Расчет регулируемого диапазона колебаний питающего напряжения, сделанный по этой формуле, показывает, что полностью нагруженный стабилизатор (т. е. имеющий нагрузку, которая потребляет максимально допускаемый стабилизатором ток), питаемый напряжением, в 1,5 раза большим стабилизированного, т. е. когда $\frac{R_д}{r_{iст}} \approx 10$, способен „сдержать" 18-процентные колебания питающего напряжения, т. е. колебания на $\pm 9\%$. Стабилизатор, питаемый напряжением вдвое бо́льшим стабилизированного $\left(\text{при } \frac{R_д}{r_{i\,ст}} \approx 20\right)$, способен стабилизировать колебания питающего напряжения на 27%. Если нагрузка стабилизатора потребляет половину максимально допустимого им тока, пределы стабилизации увеличиваются до 24% для первого случая и до 40% для второго.

Величина питающего напряжения согласно схеме рис. 4, на которой стабилизатор и добавочное сопротивление соединены последовательно, должна быть равна сумме стабилизированного напряжения на нагрузке $U_{ст}$ и падения напряжения на дополнительном сопротивлении, создаваемого током нагрузки $I_н$ плюс ток через стабилизатор $I_{ст}$, т. е.

$$U_{пит} = U_{ст} + (I_н + I_{ст})\,R_д. \qquad (7)$$

При расчете, полагая, что питающее напряжение изменяется одинаково в обе стороны, следует принимать среднее значение тока через стабилизатор равным полусумме максимального и минимального токов.

$$I_{ст\,ср} = \frac{I_{ст\,мин} + I_{ст\,макс}}{2}. \qquad (8)$$

Из сказанного следует, что значения питающего напряжения $U_{пит}$ и добавочного сопротивления $R_д$ могут на практике довольно значительно отличаться от расчетных величин, оказывая влияние только на стабилизируемые (сдерживаемые) пределы колебаний питающего напряжения.

Когда заранее известно напряжение, подлежащее стабилизации, расчет стабилизатора должен производиться в обратном порядке.

Исходя из напряжения питания, сначала определяют величину добавочного сопротивления, равную

$$R_д = \frac{U_{пит} - U_{ст}}{I_н + I_{ст\,ср}}, \qquad (9)$$

а затем и остальные величины.

За величину $U_{пит}$ следует принимать напряжение на выходе фильтра выпрямителя, если газовый стабилизатор используется для поддержания постоянства напряжения одной или нескольких ступеней (цепей) радиоприбора, в то время как остальные ступени питаются от того же выпрямителя нестабилизованным напряжением.

Если же через добавочное сопротивление стабилизатора идет весь ток, отдаваемый выпрямителем, то за величину $U_{пит}$ принимают напряжение на входе фильтра выпрямителя и применяют сопротивление $R_д$ величиной меньше расчетной на величину сопротивления дросселя фильтра.

В случае стабилизатора-делителя, имеющего несколько газовых промежутков, или нескольких последовательно соединенных стабилизаторов, некоторые из которых несут переменную нагрузку, важно знать, как влияют изменения тока нагрузки отдельных промежутков на величину полного стабилизированного напряжения.

Изменение стабилизированного напряжения газового промежутка при изменении тока нагрузки этого промежутка на $\Delta I_н$ приблизительно равно произведению величины этого приращения тока на внутреннее сопротивление секции стабилизатора $r_{i\,ст}$, являющейся как бы внутренним сопротивлением источника питания

$$\Delta U'_{ст} \leqslant \Delta I_н r'_{ст}. \qquad (10)$$

Если несколько газовых промежутков несут изменяющуюся нагрузку, то влияние колебаний напряжений отдельных секций на полное стабилизованное напряжение по аналогии с рассуждениями при выводе формулы (3) будет равно

$$\Delta U_{ст} \approx \left(\Delta U'_{ст} + \Delta U''_{ст} + \ldots\right) \frac{r_{i\,ст}}{R_д}, \qquad (11)$$

т. е. приращение напряжения на отдельных промежутках распределяется между добавочным сопротивлением и внутренним сопротивлением всего стабилизатора.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Произведем для примера расчет стабилизующей ячейки с лампой типа СГ-226, для которой полное рабочее напряжение (между крайними электродами) $U_{ст} = 280$ *в*, число газовых промежутков 4; напряжение на каждом промежутке $U'_{ст} = 70$ *в*; напряжение зажигания промежутка $U'_{заж} = 95$ *в*; максимальный ток стабилизатора $I_{ст\,макс} = 40$ *ма*; минимальный ток стабилизатора $I_{ст\,мин} = 8$ *ма*; изменение напряжения при изменении тока от минимальной до максимальной величины $\Delta U_{ст} = 8$ *в*.

Внутреннее сопротивление стабилизатора будет согласно формуле (2)

$$r_{i\,ст} = \frac{8}{0{,}04 - 0{,}008} = 250 \text{ ом}.$$

Принимаем добавочное сопротивление

$$R_д = 10\, r_{i\,ст} = 10 \cdot 250 = 2\,500 \text{ ом}.$$

Таким образом,

$$\frac{R_д}{r_{i\,ст}} = 10.$$

Питающее напряжение при токе нагрузки в 35 *ма* должно быть согласно (7)

$$U_{пит} = 280 + 2\,500\left(0{,}035 + \frac{0{,}04 + 0{,}008}{2}\right) = 427 \text{ в}.$$

Изменение стабилизированного напряжения при изменении питающего напряжения на 10% ($\Delta U_{пит} = 42{,}7$ *в*) согласно (3),

$$\Delta U_{ст} = 42{,}7 \frac{250}{2\,500} = 4{,}27 \text{ в}.$$

Изменение стабилизированного напряжения в процентах согласно (4),

$$\Delta U_{ст}\,\% = \frac{4{,}25 \cdot 100}{280} \approx 1{,}5\%.$$

Таким образом, стабильность питающего напряжения повышается в

$$\frac{\Delta U_{пит}}{\Delta U_{ст}} = \frac{10}{1{,}5} = 6{,}6 \text{ раза}.$$

Отношение величин питающего напряжения к стабилизированному

$$\frac{U_{пит}}{U_{ст}} = 1{,}52.$$

Это отношение в большинстве случаев берется равным 1,5÷2.

Если ток одной из нагрузок изменяется на 30 *ма*, то напряжение на секции будет изменяться на $\Delta U_{ст} = 1{,}86$ *в*, а полное стабилизированное напряжение на $\Delta U_{ст} = \frac{1{,}86 \cdot 250}{2500} = 0{,}186$ *в*, что составляет около 0,07%.

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Газовые стабилизаторы даже одного типа нельзя соединять параллельно с целью увеличения стабилизированного тока, т. к. в соединяемых параллельно стабилизаторах невозможно обеспечить одинаковый режим тлеющего разряда. Исключение составляют стабилизаторы, имеющие дополнительный зажигающий электрод (третий электрод).

Однако однотипные по току стабилизаторы можно соединять последовательно для повышения стабилизированного напряжения или образования делителя. Например, соединив последовательно стабилизаторы СГ2С (75С5-30) и СГ4С (150С5-30) можно получить стабилизованные напряжения в 225 и 150 *в* или 225 и 75 *в*, в зависимости от порядка их включения.

Если стабилизируется питание устройства, работающего в импульсном режиме, то нагрузку стабилизатора необходимо исчислять по максимальному, а не по среднему значению тока в импульсе. Если этот импульс высокочастотный, расчет ведут для его постоянной составляющей, т. к. высокочастотная составляющая будет проходить через конденсатор, включенный параллельно стабилизатору.

Стабилизатор допускает 30-процентную кратковременную перегрузку током против номинала. В стабилизаторе-делителе допустимая нагрузка отдельных электродов различна вследствие того, что их размеры не одинаковы: так, например, элек-

троды стабилизатора СГ-226 допускают следующую нагрузку током, считая от наружного электрода: 80 *ма*, 60 *ма*, 40 *ма* и 15 *ма*.

Для того чтобы стабилизатор зажегся в момент включения питания, напряжение на нем должно быть на 15—30 *в* выше номинального (рабочего). Для стабилизатора-делителя или двух последовательно соединенных стабилизаторов напряжение зажигания должно быть больше рабочего напряжения на величину превышения зажигающим напряжением рабочего (номинального) только одного газового промежутка (стабилизатора), а не всех имеющихся промежутков, т. е. $U_{заж} = U_{ст} + (U'_{заж} - U'_{ст})$.

Наиболее трудно обеспечить зажигание стабилизатора, если в момент подачи на него питающего напряжения присоединенная к нему нагрузка будет потреблять максимально допустимый ток. В этих условиях нагрузка препятствует повышению напряжения на стабилизаторе в первый момент после включения.

В случае стабилизатора-делителя или нескольких последовательно соединенных стабилизаторов для обеспечения условий зажигания каждый из электродов (кроме соединенных с питающим напряжением) рекомендуется присоединять к минусу или плюсу питающего напряжения через сопротивление 0,2—0,3 *мгом* мощностью $^1/_4$ *вт*, как показано, например, на рис. 6. Применение этих сопротивлений обеспечивает подачу каждому промежутку в первый момент полного напряжения питания.

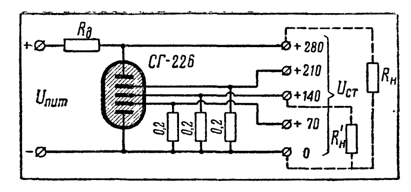


Рис. 6. Типичная схема включения стабилизатора-делителя

Газовые стабилизаторы с успехом можно использовать также для стабилизации и снижения пульсаций напряжения сети постоянного тока.

ГЕНЕРАТОР НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ ЗГ-2А

(*Окончание. Начало см. на стр. 51*)

Лампа *100* служит для компенсации отклонения гальванометра, получающегося за счет начального тока лампы *99*.

Если переключатель *79* установлен в положение «МВ», т. е. напряжение звуковой частоты подводится к зажиму *122* с выхода делителя, то отсчет величины выходного напряжения производится по номинальным значениям шкалы прибора в милливольтах, соответствующим положению переключателя *10*

Выпрямитель прибора собран по двухполупериодной схеме на лампе *108* типа 5Ц3С (5U4G). Напряжение на анод кенотрона подается от трансформатора *111*. Трансформатор *116* питает накал всех ламп.

Все детали звукового генератора смонтированы на вертикальной алюминиевой панели и скрепленных с ней трех горизонтальных панелях (рис. 5).

РАБОТА С ПРИБОРОМ

После включения прибора в сеть для правильного отсчета частоты звукового напряжения необходимо произвести установку «нуля частоты».

С этой целью ручки «частота» и «расстройка» устанавливаются на нуль Затем медленно вращают ручку «установка нуля» до тех пор, пока стрелка вольтметра после ряда быстрых, а затем медленных колебаний не станет на нуль.

Установку нуля можно производить и по нулевым биениям в телефонах, включенных на выходе прибора.

Отсчет частоты звуковых колебаний производится по основной шкале прибора.

Изменение частоты до 100 *гц* в любой точке диапазона производится с помощью ручки «расстройка»; плавная регулировка величины выходного напряжения осуществляется ручкой «регулировка выхода». Изменение выходного напряжения ступенями в пределах 20, 60 и 200 *в* получается при помощи переключателя выхода *79*.

Если переключатель *79* установлен в положение «МВ», то дальнейшее изменение выходного напряжения ступенями производится переключателем *10*.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРА

Диапазон перекрываемых частот — 20 ÷ 20 000 *гц*.

Стабильность частоты. После 20-минутного предварительного прогрева уход частоты не превышает ± 10 *гц* в течение первого часа работы и ± 3 *гц* в течение каждого последующего часа работы. Указанные нормы стабильности даны для температуры окружающего воздуха +20° Ц, при изменении питающего напряжения не более чем на ± 1%. Изменение питающего напряжения на ± 10% вызывает изменение частоты не более чем на ± 15 *гц*.

Максимальное напряжение на выходе без нагрузки — 150 *в*. **Максимальная выходная мощность** при оптимальных нагрузках 50, 500 и 5 000 *ом* около 2 *вт*. Эта мощность может быть снята при положениях переключателя выхода «20», «60» и «200» *в*. Напряжение на выходе может изменяться как плавно с помощью потенциометра в пределах от 15 до 100% максимального выходного напряжения, так и ступенями, с помощью переключателей Схема регулировки выходного напряжения обеспечивает понижение его от максимального значения до единиц милливольт.

Коэфициент гармоник выходного напряжения, при отбираемой от генератора мощности до 1,5 *вт*, не превышает 1% на частотах 400—3 000 *гц* и 2% на частотах 100—400 и 3 000—5 000 *гц*.

Частотная характеристика. Выходное напряжение в диапазоне частот от 50 до 16 000 *гц* изменяется не более чем на 10% относительно напряжения на частоте 1 000 *гц* (при оптимальной нагрузке 50, 500 и 5 000 *ом*).

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока с напряжением 110, 127 и 220 *в*. Потребляемая мощность составляет около 130 *в*.

Кризис итальянского радиовещания

В конце прошлого года итальянское радио в течение двенадцати дней передавало выступления ватиканского пропагандиста — иезуита Ломбарди. Итальянская реакция широко их рекламировала: организации «Католического действия» залепили стены городских домов плакатами, призывающими всех граждан слушать Ломбарди, продажные перья реакционных журналистов восхваляли ораторские «достоинства» ватиканского мракобеса Формально выступления Ломбарди назывались религиозными проповедями и беседами, фактически же представляли собой злобную реакционную пропаганду.

Поджигательские выступления Ломбарди через итальянское радио привлекли внимание демократической общественности к состоянию национального радиовещания. Газеты «Унита», «Аванти», «Паэзе» и другие опубликовали обширные материалы, показывающие, что итальянское радиовещание полностью стало пропагандистским орудием правящей христианско-демократической партии, средством идеологической подготовки населения Италии к новой войне на стороне агрессивного так называемого Атлантического блока.

Согласно существующему законодательству итальянское радиовещание является монополией государства, но правительство имеет право передавать концессии на организацию вещания любой частной компании Итальянское радио всегда находилось в руках различных безответственных дельцов, смотрящих на него не как на средство культурного и политического развития населения, каким оно является в нашем государстве, а как на удобный способ наживы, с одной стороны, и орудие реакционной пропаганды — с другой. Правящие круги Италии, прикрываясь тем, что итальянская радиосеть находится в руках якобы независимой от правительства частной компании, открыто проводят реакционную политику в области радиовещания.

С 1924 года радиовещание Италии служило интересам различных частных компаний, пока, наконец, в 1927 году не было передано акционерному обществу «Сочьета Идроэлеттрике Пьемонте» («Пьемонтское гидроэлектрическое общество»). Это акционерное общество располагает большими предприятиями; ему принадлежат многие мощные гидростанции, телефонный трест «Стипел, Тимо Телве», издательства, предприятия по производству граммофонных пластинок и т. д. и т. п. Еще до войны, во время кризиса, фашистское правительство оказало финансовую помощь «Пьемонтскому гидроэлектрическому обществу» через государственный «Институт промышленной реконструкции». В результате этого 42 процента акций компании оказались в руках правительства, но последнее, несмотря на колоссальные капиталовложения, не имеет решающего влияния на дела общества: 58 процентов остальных акций принадлежит частным лицам.

Таким образом, государственные капиталовложения не обеспечивают правительственного контроля (который заставил бы итальянские правящие круги нести прямую ответственность за их реакционную политику в области радиовещания), а являются только средством дополнительного обогащения капиталистических дельцов.

«Пьемонтское гидроэлектрическое общество» создало дочернее предприятие «Радиослушание Италии» («Радио аудиционе Италиа»), которому и поручило прибыльные дела итальянского вещания. Разумеется, для обеспечения себе львиной доли доходов заправилы «Пьемонтского гидроэлектрического общества» сохранили за собой почти все акции новой организации (125 123 из 128 000). Акционерное общество «Радиослушание Италии» фактически монополизировало радиовещание в Италии, наживая на этом колоссальные средства; только в 1949 году поступления компании составили около семи с половиной миллиардов лир, полученных за радиослушание и в особенности за передачу реклам и объявлений. Правда, по сообщениям итальянской печати лишь небольшая часть этой колоссальной суммы официально является доходом компании; остальные деньги исчезают под видом «расходов» якобы на капитальное строительство.

С приходом к власти христианско-демократической партии руководящие и наиболее доходные места как в «Пьемонтском гидроэлектрическом обществе», так и в обществе «Радиослушание Италии» заняли ставленники этой партии. Так, например, председателем первой компании стал член христианско-демократической партии сенатор Бертоне. Поэтому нет ничего удивительного в стремлении руководителей обществ целиком поставить итальянское радиовещание на службу реакции. Радиопередачи стали заполняться реакционной, антинародной пропагандой, проповедью космополитических «теорий» и «американского образа жизни». Информация о странах народной демократии и Советском Союзе стала подвергаться тенденциозной «обработке» и фальсификации.

Всякая, даже самая заведомая, самая стародавняя ложь о Советском Союзе и странах народной демократии охотно распространяется. Итальянское радио передает почти ежедневно реакционные вымыслы. Собранные со «злачных нив» херстовской печати, продажных бульварных листков и всевозможных агентств клеветнические измышления о странах мира и демократии используются для того, чтобы оболванить радиослушателей, затемнить их классовое самосознание и подготовить к будущей войне.

В передачах началось откровенное восхваление фашизма. Забастовки и демонстрации всегда называются «беспорядками», а расправы полиции с демонстрантами, разумеется, квалифицируются как «действия сил порядка». Во время недавнего турне американского гаулейтера Эйзенхауера по столицам маршаллизованных стран комментаторы итальянского радио подробно расписывали его действия, раболепные встречи, устраиваемые ему маршаллизованными правителями, но систематически замалчивали мощные демонстрации протеста трудящихся европейских стран.

В комментариях парламентских заседаний выступления депутатов от правых партий излагаются подробно, в то время как в отношении речей представителей оппозиции комментарии, как правило, ограничиваются коротким упоминанием Иногда пытаются создать некоторую видимость объективности, но тенденциозность таких передач обнаруживается довольно легко. К примеру — была передана по радио беседа об основателе коммунистической партии Ита-

лии Антонио Грамши, в которой много говорилось о его произведениях, но не было сказано ни слова о том, что он является организатором компартии Италии, которая возглавляет борьбу итальянского народа за мир, за демократизацию страны, за ее национальную независимость. Каждый внешнеполитический акт американских поджигателей войны автоматически получает одобрение и восхваляется итальянскими радиокомментаторами.

С приходом к власти клерикально-империалистической реакции из аппарата итальянского радиовещания были удалены лица, несогласные с использованием радио в ее интересах. Чистка аппарата дошла до того, что в Милане был снят с работы один радиокомментатор, осмелившийся похвалить свои национальные фильмы в «ущерб» продукции Голливуда, заполнившей все экраны Италии.

«Кто следует за лягушкой, тот непременно попадет в болото»,— гласит итальянская поговорка. Использование радиовещания Италии для идеологической подготовки населения к войне на стороне американских поджигателей войны, естественно, привело вначале к тому, что его политические комментарии стали перепевами американской пропаганды, а затем к использованию всей сети компании «Радиослушание Италии» для прямой ретрансляции американских передач. Газета «Паэзе» сообщает, что каждую неделю итальянское радио ретранслирует шесть различных американских программ, из которых одна «Окно в мир» дается ежедневно. Эти передачи заполнены восхвалением так называемого «американского образа жизни» и прочим пропагандистским материалом.

Реакционный курс нынешнего руководства итальянского радиовещания сказывается и на музыкальных передачах. В сентябре прошлого года передавалась «IV симфония в честь Сопротивления» (Сопротивлением в Италии называют восстание на севере страны в 1945 году против фашистского правительства и нацистской оккупации) композитора Марио Цафред. Редакция вещания, вероятно, из своих симпатий к бывшим фашистским правителям Италии переделала заглавие и ограничилась словами «IV симфония». Именно поэтому анконский студент Лино Молинелли и не попытался добиться передачи по итальянскому радио созданного им «Гимна мира», а направил его в Москву с посвящением: «Иосифу Сталину,— знаменосцу мира с искренним восхищением и любовью». Этот гимн впервые был передан советскими радиостанциями.

Общество «Радиослушание Италии» заключило договор с английской компанией Би-Би-Си, по которому обязалось включить в итальянское вещание такое число передач английских и американских песенок, которое заполнит половину всего времени, выделенного для музыкальной программы. Такая услужливость компании «Радиослушание Италии» по отношению к Би-Би-Си официально оправдывается соответствующей, якобы, уступкой в ретрансляции итальянских передач для Англии. Однако, как пишет газета «Паэзе», итальянские композиторы жалуются, «что они никогда не пользовались авторскими правами в отношении исполняемой в Англии их музыки». Итальянское радио превратилось в придаток «Голоса Америки» и Би-Би-Си.

В итоге — радиослушатели, проживающие в стране высокой музыкальной культуры, вынуждены вместо национальной музыки слушать заморскую джазовую халтуру.

Итальянская демократическая общественность борется против реакционной политики правящих кругов в радиовещании. Прогрессивные газеты систематически разоблачают клеветнические измышления итальянского радио в отношении Советского Союза и стран народной демократии. Сенатор коммунист Террачини в связи с использованием итальянского радио для передач выступлений иезуита Ломбарди сделал в «Парламентской комиссии наблюдения за радиовещанием» соответствующий запрос, в связи с которым деятельность общества «Радиослушание Италии» подверглась обсуждению. Выступавшие коммунисты потребовали прекращения использования итальянского радио для целей реакции. Итальянские радиослушатели заявляют о своем недовольстве передачами итальянского радио. Один из итальянских радиослушателей из городка Колле Валь д'Эльза прислал в Москву письмо, в котором пишет: «Постоянно, изо дня в день, когда я включаю радио, я слышу о вооружении, о военно-морском флоте, о самолетах — обо всем, что нужно для войны. Наши правители думают, что если мы находимся в условиях крайней нищеты, то они смогут заставить нас взять в руки оружие, чтобы сражаться против Советского Союза... Мы никогда не возьмемся за оружие, чтобы сражаться за дело, которое не является нашим делом».

П. Антохин

ТЕХНИЧЕСКАЯ консультация

Тов. Хабибулин (г. Казань) спрашивает: «Почему некоторые приемники, собранные по супергетеродинной схеме, с детектором на лампе 6Х6, продолжают работать, когда эту лампу вынимают из панели?

Ответ. Это объясняется тем, что первая лампа усилителя низкой частоты приемника, усиливая сигналы, работает одновременно как анодный детектор. Когда лампу 6Х6 удаляют из приемника, мощные радиостанции слышны с большими искажениями, а дальние радиостанции совсем не слышны. Для устранения этого явления необходимо подобрать смещение на управляющей сетке лампы усилителя так, чтобы она работала в усилительном режиме, а не в режиме анодного детектора.

Тов. Кузнецова (г. Тамбов) интересует, как избавиться от фона переменного тока при приеме мощных радиостанций.

Ответ. Фон переменного тока, слышимый в громкоговорителе при приеме работы мощной радиостанции, можно устранить или значительно снизить, если к зажимам «антенна» и «земля» приемника подсоединить катушку с большой индуктивностью. С этой целью можно использовать трансформатор промежуточной частоты типа 6Н-1, соединив последовательно его обмотки. Во время приема слабых радиостанций катушку можно не отключать от приемника. Иногда можно резко снизить фон, соединив один из проводов осветительной сети (находится опытным путем) с шасси через конденсатор в 10 000—15 000 *пф* на рабочее напряжение 500—800 *в*.

Тов. Буровик (г. Мурманск) хочет знать, что такое «С-метр»?

Ответ. «С-метр» применяется для определения громкости принимаемых сигналов, главным образом, в коротковолновой аппаратуре, предназначенной для приема телеграфных сигналов, в которой отсутствует ару. В простейшем виде «С-метр» представляет собой электронную лампу, в анодную цепь которой включен миллиамперметр, проградуированный так, что при максимальном громком сигнале его стрелка отклоняется на всю шкалу. По положению стрелки прибора можно определять относительную силу сигналов.

Тов. Сунтецкий (г. Львов) спрашивает: «Можно ли применять в усилителях низкой частоты междуламповые трансформаторы без железного сердечника, компенсируя его отсутствие увеличением числа витков в обмотках»?

Ответ. Применять в усилителях низкой частоты трансформаторы без железа не имеет смысла по следующим соображениям: частотная характеристика такого усилителя будет иметь горбообразную форму. Усиление ступени с таким трансформатором будет меньше, чем в случае применения трансформатора с железным сердечником. Таким образом, рекомендовать подобный усилитель ни в коем случае нельзя.

Тов. Сысоев (Москва) спрашивает: «Надо ли выключать телевизор во время кратковременных перерывов в передаче»?

Ответ. При небольших перерывах (5—10 минут) выключать телевизор не имеет смысла. Необходимо только, чтобы работали развертки телевизора и на экране был виден растр. Во время перерывов регулятор яркости надо ставить на минимум, чтобы свет экрана не раздражал глаза.

Тов. Лущик (дер. Барсуки, Смоленской обл.) просит сообщить, какие батарейные лампы можно применять в сигнал-генераторе, описанном в № 2 журнала «Радио» за 1951 год.

Ответ. В сигнал-генераторе, описанном т. Криксуновым и предназначенном для питания от батарей, можно применить следующие лампы «пальчиковой» серии: 1К1П (в генераторе) и 1Б1П (в модуляторе и в качестве диода для подавления гармоник). При использовании ламп малогабаритной серии необходимо взять три лампы: 2К2М (в генераторе), 2К2М или 2Ж2М (в модуляторе) и лампу 2К2М, включенную диодом (анод, экранирующая и управляющая сетки соединены вместе) для подавления гармоник.

Тов. Симбирцев (г. Бариаул) просит указать, какой приемник звучит лучше — «Балтика» (з-д ВЭФ, г. Рига) или приемник VV-662 (з-д Пунане-Рэт, г. Таллин).

Ответ. По качеству звучания приемник «Балтика» является одним из лучших приемников 2-го класса. Приемник VV-662 уступает в качестве звучания «Балтике», но превосходит его в чувствительности и избирательности.

Тов. Семенов (г. Вязьма) хочет знать, будут ли выпускаться «громкоговорящие» детекторные приемники.

Ответ. Детекторные приемники, на которых осуществляется «громкоговорящий» прием местных радиостанций, работают на следующем принципе. Принятые и продетектированные колебания поступают на «микрофонный усилитель», состоящий из телефона и угольного микрофона. В цепи батареи питания микрофона получаются усиленные колебания, которые и поступают на телефонные трубки или на чувствительный громкоговоритель.

Опыты по созданию такого приемника ведутся давно, но пока не дали хороших результатов; приемники эти хотя и работают громче, чем обычные детекторные, но качество их работы заставляет желать лучшего. К тому же расход тока (по потребляемой мощности) на питание такого приемника несколько больше, чем это нужно для питания двухлампового батарейного приемника на «пальчиковых» лампах.

Работы по улучшению детекторного приемника с микротелефонным усилителем продолжаются.

НОВЫЕ КНИГИ

Массовая радиобиблиотека под общей редакцией академика А. И. Берга. Госэнергоиздат. Москва — Ленинград

В. Г. Борисов. Юный радиолюбитель. 1951. Стр. 352. Ц. 12 руб.

Книга написана в форме живых бесед. Она знакомит читателя с историей изобретения и развития радио, элементарной электротехникой и радиотехникой, дает указания по постройке детекторных и несложных ламповых радиоприемников. Эти беседы дают первые знания, необходимые для начинающего радиолюбителя.

Книга написана в соответствии с существующими программами по изучению детекторных и ламповых радиоприемников.

Г. А. Сницерев. Простейшие измерения. 1950. Стр. 80. Ц. 2 р. 50 к.

В брошюре рассказывается о простых, наиболее распространенных электромагнитных и магнитоэлектрических измерительных приборах, а также о способах измерения тока, напряжения и сопротивления. В ней приводятся подробные указания по расширению пределов измерения приборов и по использованию их для простейших измерений в цепях питания радиоприемника.

Аппаратура для ремонта и налаживания приемников (экспонаты 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки), 1950. Ц. 1 р. 50 к.

В брошюре описаны простые по своему устройству измерительные приборы (авометры, измерители индуктивности и емкости, испытатели ламп и др.), отмеченные призами и дипломами на 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке. В конце брошюры даны советы по конструированию измерительной аппаратуры, а на обложках помещены описания простых способов измерения сопротивлений.

Аппаратура для сельской радиофикации (экспонаты 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки), 1951. Стр. 32. Ц. 1 р.

В брошюре описаны детекторные приемники, приемник с универсальным питанием, батарейный приемник для приема местных станций, усилительная приставка к приемнику «Родина», батарейный радиотрансляционный узел. В конце брошюры рассказывается об использовании гальванических элементов.

Радиолюбительская аппаратура в народном хозяйстве (экспонаты 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1950. Стр. 48. Ц. 1 р. 50 к.

В брошюре помещены описания различных аппаратов, в которых применены радиотехнические методы. Среди них несколько медицинских аппаратов, установка для демонстрации биотоков, реле времени, прибор для определения влажности древесины, искатель повреждений в силовых кабелях и др. Большинство из описанных аппаратов премированы на 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке.

Г. И. Рабчинская. Радиолюбительские материалы, 1950. Стр. 112. Ц. 3 р. 50 к.

В книге, представляющей собой краткий справочник по различным радиотехническим материалам, даются сведения о физико-механических, магнитных и электрических свойствах материалов, с которыми радиолюбитель может встретиться в своей практической деятельности. Она содержит сведения о проводниках и полупроводниках, о магнитных, пьезоэлектрических и электроизолирующих материалах. В ней приводятся также сведения о различных вспомогательных материалах (клеи, красители, припои и т. д.).

А. К. Бектабегов и М. С. Жук. Граммофонные звукосниматели. 1950. Стр. 48. Ц. 1 р. 50 к.

Авторы кратко знакомят читателя с основами записи звука на дисках, а также с принципами действия и устройством различных звукоснимателей. В ней приводятся данные и характеристики современных электромагнитных и пьезоэлектрических звукоснимателей и рассказывается об их выборе и испытании. В брошюре помещены чертежи основных деталей электромагнитного звукоснимателя З-94, по которым радиолюбитель может изготовить такой звукосниматель своими силами.

Р. М. Малинин. Питание приемников от электросети. 1950. Стр. 104. Ц. 3 р. 25 к.

В книге рассказывается о работе кенотронных и селеновых выпрямителей, применяемых для питания приемников и усилителей от электросети переменного тока. Рассматриваются различные практические схемы выпрямителей и сглаживающих фильтров. Даются указания о правильном выборе кенотронов и селеновых столбиков для выпрямителей различных назначений. Приводятся примеры расчетов деталей и узлов выпрямителей.

* * *

В. И. Поликарпов. В помощь сельскому радисту. Изд. «Ульяновская правда». 1950. Стр. 132. Тир. 3000. Ц. 9 р.

В книге излагаются принципы работы основных узлов радиоприемных и усилительных устройств, описываются источники питания и указываются основные методы отыскания и устранения неисправностей в приемно-усилительной аппаратуре.

В. Ф. Зайцев. Телевизионный приемник «КВН-49». Связьиздат. 1951. Стр. 80. Тир. 20000. Ц. 2 р. 35 к.

В первом разделе брошюры, рассчитанном, главным образом, на радиозрителей, содержатся общие сведения о телевизионных приемниках типа «КВН-49», способах управления ими и о простейших приемах их налаживания и регулировки.

Второй раздел предназначен для более подготовленных радиолюбителей.

В него входит описание принципиальных схем телевизионных приемников типа «КВН-49», методы настройки их по приборам, а также способы обнаружения и устранения неисправностей.

В конце брошюры описаны приемные телевизионные антенны, приведены таблица режима работы ламп и спецификация деталей.

Обозначения, принятые в журнале „Радио"

В журнале «Радио» применяются русские буквенные обозначения единиц, которые, в отличие от обычного шрифта, набираются курсивом.

Список обозначений

Ампер	*а*
Атмосфера	*ат*
Бар	*бар*
Бел	*б*
Вебер	*вб*
Вольт	*в*
Ватт	*вт*
Гаусс	*гс*
Генри	*гн*
Герц	*гц*
Гильберт	*гб*
Грамм	*г*
Дина	*дн*
Джоуль (ваттсекунда)	*дж*
Кулон	*к*
Магн	*магн*
Метр	*м*
Максвелл	*мкс*
Ом	*ом*
Секунда	*сек*
Фарада	*ф*
Час	*ч*
Эрстед	*э*

Приставки, обозначающие кратные и дробные единицы

Наименование	Отношение к основной единице	Обозначение
Дека	10^1	*дк*
Гекто	10^3	*г*
Кило	10^3	*к*
Мега	10^6	*мг*
Деци	10^{-1}	*д*
Санти	10^{-2}	*с*
Милли	10^{-3}	*м*
Микро	10^{-6}	*мк*
Пико	10^{-12}	*п*

Приставки пишутся слитно с основными обозначениями: *дб* — децибел, *мкф* — микрофарада.

Емкость конденсаторов от 1 до 999 пикофарад обозначается полной цифрой, соответствующей их емкости в пикофарадах, без наименования.

Емкость конденсаторов от 1 000 до 99 000 пикофарад обозначается цифрами, соответствующими количеству тысяч пикофарад с буквой «т» без наименования.

Емкость конденсаторов от 100 000 пикофарад обозначается в долях микрофарад или целых микрофарадах без наименования.

Если емкость конденсатора равна целому числу микрофарад, то для отличия от обозначения емкости в пикофарадах в этом случае после цифры ставятся запятая и нуль.

На чертежах обозначения надо читать:

$C_1$65	$C_1$65 *пф*
$C_2$3 т	$C_2$3 000 *пф*
$C_3$5,5 т	$C_3$5 500 *пф*
$C_4$0,3	$C_4$0,3 *мкф*
$C_5$4,0	$C_5$4 *мкф*

Соответственно с этим величины сопротивлений от 1 до 999 омов обозначаются полной цифрой, соответствующей их величине в омах, без наименования *ом*. Величины сопротивлений от 1 000 до 99 000 омов обозначаются цифрами, соответствующими числу тысяч омов с буквой «т»; величины сопротивлений от 100 000 омов и больше обозначаются в мегомах или их долях без наименования *мгом*.

Если величина сопротивления равна целому числу мегом, то для отличия от обозначения величины сопротивлений в омах после цифры ставятся запятая и нуль.

На чертежах обозначения надо читать:

$R_1$800	$R_1$800 *ом*
$R_2$40 т	$R_2$40 000 *ом*
$R_3$1,7 т	$R_3$1700 *ом*
$R_4$0,2	$R_4$0,2 *мгом* (200 000 *ом*)
$R_5$2,0	$R_5$2 *мгом*

СОДЕРЖАНИЕ

Развернуть радиолюбительскую работу в каждой первичной организации Досарма 1
И. ДЖИГИТ — Лауреат Золотой медали имени А. С. Попова 3
Лауреаты Сталинских премий 5
В. ШАМШУР — Казанская база радиоформирований 6
Нужны классификационные нормы 8
По радиоклубам и радиокружкам 10
А. СОЛЯНИК — Прекрасный помощник 14
М. СНЕГИРЕВ — Электроника в бумажной промышленности 15
Х. ФЕЛЬДМАН — Колхозный радиоузел КРУ-2 . . 18
Б. СМЕТАНИН и В. ЛЕТУНОВ — Простой супергетеродин 24
А. КАМАЛЯГИН — Коротковолновая аппаратура на 9-й радиовыставке . . . 30
Пятое Всесоюзное соревнование коротковолновиков 33
О. ТУТОРСКИЙ — Прием радиотелеграфных сигналов на вещательный приемник 35
Две карточки-квитанции 37
В. ЧЕРНЯВСКИЙ — Испытание усилителей импульсами прямоугольной формы 38
Л. ТРОИЦКИЙ — Телевидение на 9-й радиовыставке 40
А. ВЕТЧИНКИН — Телевизор „Москвич" с трубкой 23ЛК1-Б 42
А. АЗАТЬЯН — Пентод 6П9 46
Н. БАЙКУЗОВ — Магнитофон стационарный любительский 48
В. ИВАНОВ — Расчет делителя напряжения 50
С. МАТЛИН — Генератор низкой частоты ЗГ-2А . 51
М. ЭФРУССИ — Газовые стабилизаторы 55
П. АНТОХИН — Кризис итальянского радиовещания 60

Редакционная коллегия: Н. А. Байкузов (редактор), А. И. Берг, В. Н. Васильев, Ф. С. Вишневецкий, О. Г. Елин (зам. редактора), К. Л. Куракин, В. С. Мельников, А. А. Северов Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур

Издательство ДОСАРМ   Корректор А. Чернов   Выпускающий М. Карякина

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул. 26. Тел. Е 1-68-35, Е 1-15-13.

Г-50648.   Сдано в производство 13/IV 1951 г.   Подписано к печати 9/V 1951 г.   Цена 3 руб.
Формат бум. 84×108[1]/16 = 2 бумажных—6,56 печатн. лист.   Тираж 80 000 экз. Зак. 277

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.

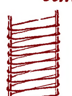
ОБОЗНАЧЕНИЯ НА РАДИОСХЕМАХ

Основные электроды радиоламп

Баллон лампы

Анод

Сетка



Катод прямого накала

Катод косвенного накала (подогревный)

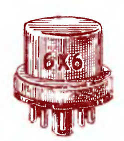
Экран в лучевой лампе

Светящийся экран в оптическом указателе настройки

Основные типы радиоламп

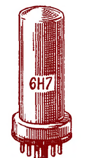
Диод или одноанодный кенотрон

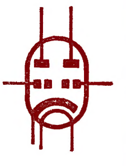
Двойной диод или двуханодный кенотрон с разделенными катодами



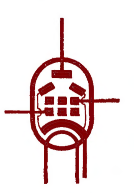
Триод

Двойной триод с общим катодом

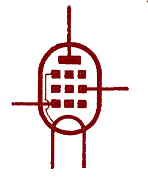




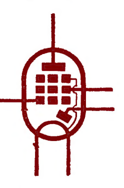
Лучевой тетрод



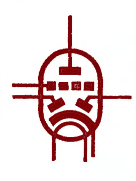
Пентод (антидинатронная сетка соединена с катодом)



Диод-пентод



Двойной диод-триод



Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

http://retrolib.narod.ru